

**Die Entwicklung der Kinderbronchologie im
Dr. von Haunerschen Kinderspital in München
in den Jahren 1968 bis 1976**

Anton Pollich

1980



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Universitäts-Kinderklinik München

Direktor: Prof. Dr. K. Betke

Die Entwicklung der Kinderbronchologie im
Dr. von Haunerschen Kinderspital in München
in den Jahren 1968 bis 1976

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Anton Pollich
aus Endorf

1980

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der
Universität München

Berichterstatter : Prof.Dr.W.Marget

Mitberichterstatter: Prof.Dr.K.Betke

Dekan : Prof.Dr.W.Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 5.8.1980



INHALTSVERZEICHNIS

Seite

A. EINLEITUNG	1
B. METHODIK	3
1. Analyse des Krankengutes und statistische Auswertung	3
2. Laryngo-Tracheoskopie, Bronchoskopie und Bronchografie	5
C. ERGEBNISSE	14
1. Patienten	14
a) Zahl der Patienten	14
b) Zahl der Untersuchungen	15
c) Altersverteilung	16
2. Präoperativer Zustand und klinische Diagnosen der Kinder	19
a) präoperativer Zustand	19
b) klinische Diagnosen	22
3. Bronchologische Arbeitsweise	25
a) Prämedikation	25
b) Narkoseverfahren	25
- Narkosemittel	25
- Applikationsarten	28
- Muskelrelaxantien	29
- Überwachung	33
- Aufwachphase	33
c) Künstliche Luftwege, Bronchoskope	35
d) Untersuchungsdauer	40
e) Komplikationen	42
4. Bronchologische Diagnosen	46
D. DISKUSSION	53
1. Patienten	53
2. Indikation und endgültige Diagnosen	55
3. Bronchologische Arbeitsweise	58
4. Statistische Auswertung	74
E. ZUSAMMENFASSUNG	76
F. LITERATUR	79
G. ANHANG	83

A. EINLEITUNG

Im Jahre 1897 wurde von Gustav KILLIAN (1898) die erste Bronchoskopie durchgeführt, um einen Fremdkörper zu entfernen.

Danach hat besonders BRÜNINGS (1915) die Technik so vervollkommen, daß der Eingriff in zunehmendem Maße an Bedeutung gewann. Vater und Sohn JACKSON (1950) bauten Diagnostik und Indikation weiter aus.

In der Pädiatrie wurden bronchologische Eingriffe relativ spät durchgeführt, da die technischen und pharmakologischen Grundlagen erst geschaffen werden mußten. Erst die Entwicklung eines handlichen Kinderbronchoscops und die Verfeinerung der Untersuchungstechnik durch FRIEDEL (1956) waren der eigentliche Anfang der Kinderbronchologie. Doch nur an wenigen Kinderkliniken ist sie heute fest etabliert. An der Universitäts-Kinderklinik München werden seit 1968 Bronchoskopien durchgeführt. Heute besteht das bronchologische Team der Münchner Kinderklinik aus einem Kinderanästhesisten und zwei anästhesiologisch geschulten Pädiatern. Von 3 Schwestern der Intensivstation, die speziell für die Kinderbronchologie ausgebildet wurden, steht jeweils eine Schwester zur Verfügung. Die ständige Zusammenarbeit der spezialisierten Gruppe im Rahmen der Intensivmedizin in Verbindung mit einem modernen Instrumentarium und einer genügenden Anzahl von Eingriffen

sind die Basis der kinderbronchologischen Tätigkeit.

Das Ziel dieser Studie war es, die Schwerpunkte der bronchologischen Arbeit in einer Kinderklinik zu analysieren. Es sollte geprüft werden, ob die Kinderbronchologie die Palette der diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten erweitern kann. Die Entwicklung der vier kinderbronchologischen Arbeitsweisen: Bronchoskopie, Laryngotracheoskopie, Bronchografie und Pulmonalisangiografie mit Tracheografie vom Beginn bis 1977, ihre Gefahren und ihre Ergebnisse sollten untersucht werden.

B. METHODIK

1. Analyse des Krankengutes

Ausgewertet wurden die Anästhesiejourmale und die Bronchoskopieberichte der Jahre 1968 - 1976, speziell von 1972 - 1976.

Die statistische Auswertung *) erfolgte durch das Institut für Medizinische Statistik und Epidemiologie der Technischen Universität München (Vorstand: Prof. Dr.med. H.-J. Lange).

Zunächst wurden die nötigen Informationen auf Erhebungsbögen übertragen (siehe Anhang). Nach diesen Erhebungsbögen wurden Lochkarten hergestellt. Damit konnten die Informationen in den Computer eingespeichert werden. Für die Berechnungen stand eine Siemens-Anlage 4004/151 zur Verfügung, sowie ein statistisches Programmsystem (BMD-Programme, DIXON, 1975) aus der Programmbibliothek des Instituts für Medizinische Datenverarbeitung der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung. Mit Hilfe eines Mittelwertprogramms (BMDP 2D) konnte die Häufigkeit verschiedener Angaben innerhalb der einzelnen Variablen dargestellt werden, außerdem wurden Minimal-, Maximal- und Mittelwerte bestimmt. Das Programm BMDP 1F (two-way contingency tables) diente dazu, je 2 verschiedene Variable miteinander

*) Herrn Priv.Doiz.Dr.R.Thurmayer sei an dieser Stelle gedankt für seine Beratungen.

in Bezug zu setzen. Dabei konnte ermittelt werden, wie oft eine bestimmte Angabe der einen Variable mit einer solchen der anderen Variable in Beziehung stand.

Die Dosen einiger Medikamente in mg/Kg Körpergewicht und pro Minute wurden zunächst mit dem Mittelwertprogramm bestimmt. Dann wurde der Bereich zwischen Minimum und Maximum in jeweils entsprechende Teilbereiche unterteilt, wobei ausgezählt wurde, wie viele der errechneten Werte in den einzelnen Gruppen vorkamen. Diese Zahlen gingen in die grafischen Darstellungen ein.

So kamen beim Lystenon 325 Angaben zur Auswertung. Der vorhandene Bereich wurde in Gruppen im Schritt von $0.005 \frac{\text{mg}}{\text{kg min}}$ eingeteilt. Die Zahl, die angab, wie oft tatsächliche Dosen innerhalb dieser Gruppengrenzen vorkamen, wurde in der grafischen Darstellung über der oberen Grenze aufgetragen.

Entsprechend wurde bei Pancuronium und Ketanest vorgefahren.

Bei Pancuronium waren 215 Werte angegeben, die in Gruppen im Schnitt von $0.0002 \frac{\text{mg}}{\text{kg min}}$ eingeteilt wurden.

Bei Ketanest waren 71 Angaben vorhanden, der Schritt beträgt hier $0.01 \frac{\text{mg}}{\text{kg min}}$.

2. Methodik der Kinderbronchologie

a) Narkose

Prämedikation

Jedes Kind muß mit Atropin in einer Dosis von 0.02 mg/kg Körpergewicht i.m. oder i.v. prämediziert werden. Nur Kinder in befriedigendem Allgemeinzustand erhalten zusätzlich, wenn sie älter als 6 Monate sind, zur Sedierung Thalamonal in folgender Dosierung:

10 - 15 kg Körpergewicht: 0.6 ml i.m.
15 - 20 kg Körpergewicht: 0.8 ml i.m.
über 20 kg Körpergewicht: 1.0 ml i.m..

Auch Valium-Zäpfchen eignen sich gut zur Prämedikation dieser Kinder.

Inhalationsnarkose mit Halothane Lachgas-Sauerstoff:
Nach wie vor ist die Halothane-Lachgas-Sauerstoff-Narkose das Standardverfahren bei kinderbronchologischen Eingriffen. Sie wird in üblicher Weise durchgeführt und zwar besonders bei kurzen Eingriffen.

Neurolept-Narkose:

Die Neurolept-Narkose mit Thalamonal ist ein schonendes, intravenöses Narkoseverfahren, das eine gleichmäßige Narkosetiefe erlaubt. Es wird bei längeren bronchologischen Eingriffen angewandt.

Dosierung:

Kommen die Kinder gut prämediziert, d.h. schlafend

in den Endoskopieraum, so erhalten sie für die Narkoseeinleitung die Hälfte der bei der Prämedikation empfohlenen Dosis i.v.; sind sie wach, so erhalten sie die volle Prämedikationsdosis langsam unter Blutdruckkontrolle i.v..

Ketanest-Narkose:

Wie die Neurolept-Narkose ist dies ein für Patient und Personal schonendes Verfahren. Da Ketanest auch i.m. appliziert werden kann, eignet es sich besonders gut zur Narkoseeinleitung. Bei Mehrfachnarkosen ist Ketanest zu empfehlen, außerdem bei Prüfung der Stimmbandfunktion in Spontanatmung.

Dosierung:

Ketanest i.m. (Narkoseeinleitung): 7 - 10 mg/kg Körpergewicht.

Ketanest i.v.: 2 mg/kg Körpergewicht.

Ketanest als Infusion (Infusionspumpe): 1 mg/kg Körpergewicht/ 5 Min..

Relaxation:

Lysthenon

Lysthenon eignet sich für die Relaxierung bei kurzen Eingriffen an Patienten in gutem Allgemeinzustand.

Dosierung:

1 - 1.5 mg/kg Körpergewicht i.v..

Repetitionsdosis: 1 mg.

Pancuronium

Pancuronium bewährt sich entsprechend seiner längeren Wirkung bei länger dauernden bronchologischen Eingriffen sowie bei Risikopatienten.

Dosierung:

0.1 - 0.15 mg/kg Körpergewicht i.v.

b) Überwachung

Für die intraoperative Überwachung der Kinder sind erforderlich:

- Dauernde Überwachung der atemsynchronen Thoraxbewegungen. Sie bestätigen am sichersten die Normoventilation der Kinder.
- EKG-Monitor: Es wird kein kinderbronchologischer Eingriff ohne Zuhilfsnahme des opto-akustischen Signals des EKG-Monitors durchgeführt. Der Operateur 'hört', wie es seinem Patienten geht.
- Blutdruckmessung: Bei der Blutdruckmessung bewährt sich ein nach dem Dopplerprinzip arbeitendes Gerät, die Arteriosonde (Fa. Roche).
- Blutgase: Bei längeren Eingriffen wird die Beatmung überwacht durch Kontrolle der Blutgase. Für die kontinuierliche Kontrolle des PO_2 gibt es neuerdings die PO_2 -Elektrode, womit transkutan dieser Wert bestimmt werden kann. Die postoperative Überwachung der Kinder erfolgt in der Münchner Kinderklinik auf der pädiatrischen Intensivpflegestation quasi als Aufwachraum.

c) Atmung und Beatmung

Spontanatmung bei Laryngotracheoskopien.

Insufflationsnarkose:

Die funktionelle Beurteilung des Larynx bei Spontanatmung verbietet die sonst übliche Relaxierung der Kinder. Hier hat sich die Insufflationsnarkose bei dem spontan atmenden Kind über einen Nasen-Rachen-Doppeltubus bewährt (MANTEL, 1974).

Aus den im Rachen liegenden Öffnungen des Doppeltubus atmet das Kind in Analogie zu einer Maskennarkose das Narkosegas ein.

Intravenöse Narkose mit Spontanatmung:

Auch die Ketanest-Narkose erlaubt eine gute Beurteilung von Larynx und Trachea in Spontanatmung, weil das Mittel keine Atemdepression verursacht. Diese Kinder atmen über den Nasen-Rachen-Doppeltubus zusätzlich ein Gemisch aus Lachgas-Sauerstoff ein. Zur Vermeidung eines Laryngospasmus erfolgt die Lokalanästhesie des Larynx durch Xylestesin.

Handbeatmung:

Risikokinder und langzeitintubierte Kinder werden bei Laryngotracheoskopien handbeatmet. Auch Bronchoskopien und Bronchografien werden nicht in Spontanatmung durchgeführt.

Für die orotracheale Intubation zur Handbeatmung ge-

nügt bei der Laryngotracheoskopie ein relativ dünner Orotrachealtubus. Nach Relaxation und Masken-Hyperventilation erfolgt die Intubation. Nun werden die Kinder über den Orotrachealtubus erneut hyperventiliert, dann extubiert und in Apnoe erfolgt die Laryngotracheoskopie nur mit der Optik und ohne Zuhilfenahme eines Bronchoskops (s.u.): Apnoetechnik. Ein offener Laryngoskopspatel stellt den Larynxeingang für die endoskopische Untersuchung übersichtlich dar und ermöglicht gleichzeitig die rasche Reintubation mit dem Orotrachealtubus.

Bei der Bronchoskopie und Bronchografie erfolgt die Handbeatmung mit einem ventillosen Beatmungssystem (Kuhn'sches Beatmungssystem) über den seitlichen Beatmungsansatz am Bronchoskop in üblicher Weise.

Maschinelle Injektorbeatmung (SANDERS, 1967; CARDEN, 1970):

Laryngotracheoskopie:

Die Beatmung erfolgt nach der von CARDEN (1973) entwickelten Methode über eine orotracheale Injektorsonde mit einem Außendurchmesser von 2mm. Anstelle des Orotrachealtubus wird die Injektorsonde in die Trachea eingeführt. Bei tracheotomierten Kindern kann diese Sonde durch die Kanüle in die Trachea vorgeschoben werden (GREENWAY, 1973; SMITH, 1974). Die Injektorsonde wird dann an das Beatmungsgerät angeschlossen: Injektomat 2025 (Fa.R. Wolf GmbH, Knittlingen). Dem Gerät ist nach den Empfehlungen

von CARDEN und SCHWESINGER (1973) ein Lachgas-Sauerstoff-Mischgerät (Bird Nitrous-Oxide-Oxygen Blender, Fa. Bird, Palm Springs, USA) vorgeschaltet. Mit der Beatmungsmaschine können 3 Größen stufenlos geregelt werden: Beatmungsfrequenz, Verhältnis von Einatmung zu Ausatmung und inspiratorischer Flow (MANTEL, 1974).

Bronchoskopie:

Wie bei einer herkömmlichen Bronchoskopie wird bei der maschinellen Injektorbeatmung zunächst das Kind mit dem Kuhn'schen ventillosten Beatmungssystem über das Bronchoskop von Hand hyperventiliert. Ist dies mühelos möglich, so wird mit wenigen Handgriffen das liegende Bronchoskop für die maschinelle Injektorbeatmung umgerüstet. Die Beatmung erfolgt nun maschinell über den Injektomat 2025 (Fa. R. Wolf GmbH, Knittlingen).

Kontraindikationen: Verminderte Compliance und zusätzlich bei Laryngotracheoskopien Stenosen der oberen Luftwege.

c) Technik der Laryngotracheoskopie

Direkte Laryngoskopie (Stützauskopie):

Nach Darstellung des Larynx mit dem Kaltlichtlaryngoskop wird die Bruststütze auf das Laryngoskop aufgesteckt und das System von Kaltlichtlaryngoskop mit Bruststütze nicht auf den Thorax, sondern auf ein Tischchen gesetzt (Stützautoskopie).

Intubation mit der Optik:

Nach den Empfehlungen von THAL (1970) wird bei der Stützautoskopie die Intubation mit der Optik durchgeführt. Bei Beatmung des Kindes über die Injektorsonde oder nach Extubation - wenn das Kind zuvor über einen orotrachealen Tubus hyperventiliert worden war - wird die Lumina- oder Hopkins-Optik direkt in die Trachea des Kindes vorgeschoben.

e) Technik der Bronchoskopie, Bronchografie

Nach den Vorstellungen des kinderbronchologischen Teams wurde das konventionelle Beatmungsbronchoskop so umgebaut, daß es gleichzeitig geeignet ist, für die maschinelle Injektorbeatmung und Bronchografie (R. Wolf, Knittlingen). Binnen weniger Sekunden läßt sich das liegende Bronchoskop so umrüsten, daß anstelle der Handbeatmung die maschinelle Injektorbeatmung möglich ist (MANTEL, 1974). Sie erfolgt über die in den seitlichen Beatmungsansatz gesteckte Beatmungsdüse: Düsenbeatmung. Jetzt bleibt das Endoskop immer offen, damit die Ausatmung passiv durch die Elastizität des Thorax über das offene Bronchoskop erfolgen kann.

Gemeinsam mit THAL wurde ein Obturator zur Bronchografie entwickelt. Dieses Füllrohr kann durch das liegende Bronchoskop vorgeschoben und so rasch die Bronchografie durchgeführt werden. Am Ende der Bron-

chografie dient dieses Füllrohr zum Absaugen des Kontrastmittels. Damit dieser Vorgang rasch durchgeführt werden kann, wird der Sauger bereits während der Füllung über einen Dreiwegehahn an das Füllrohr angeschlossen.

In der Regel wird am Ende der Bronchoskopie bzw. Bronchografie die nasotracheale Intubation durchgeführt. Der Patient wacht nasotracheal intubiert auf.

f) Technik der Fremdkörperbronchoskopie

Chronische Fremdkörper werden erst nach etwa 10-tägiger antibiotischer und krankengymnastischer Vorbehandlung entfernt. Nur bei laryngealen, subglottischen und trachealen Fremdkörpern muß sofort bronchoskopiert werden. Eine Durchleuchtung in 2 Ebenen kann nötig sein.

Es wird nur unter Optiksicht gearbeitet. Die Fremdkörperentfernung kann mit der Zange geschehen. Die zweiarmige Arbeitsweise (HUZLY, pers.Mitteilung) kann dabei nützlich sein: Ein Helfer fixiert das Bronchoskop und der Operateur arbeitet gleichzeitig mit der Fremdkörperzange in der einen und der Optik in der anderen Hand.

Fremdkörperextraktion ohne Zange:

Bei der Extraktion speziell von Erdnüssen wird eine spezielle Technik angewandt: Unter Optiksicht wird das Bronchoskop vorsichtig achsengerecht zum entsprechenden Bronchus in routierender Vorwärtsbewegung

über den Erdnußfremdkörper geschoben, so daß er in das Rohr gelangt. Das Bronchoskop wird mit dem Fremdkörper vorsichtig entfernt.

Kleine Fremdkörperpartikel werden über ein weitelumiges Saugrohr abgesaugt (MANGEL, 1969).

C. ERGEBNISSE

1. Patienten

a) Zahl der Patienten

In den Jahren 1968 bis 1976 betrug die Gesamtzahl der bronchologischen Eingriffe 959 (Abb. 1); 568 (59.2%) wurden bei Jungen (bzw. männlichen Erwachsenen) und 366 (38.2%) bei Mädchen (bzw. weiblichen Erwachsenen) durchgeführt. Auf den im Detail ausgewerteten 5-Jahres-Zeitraum 1972 - 1976 entfallen 693 Untersuchungen. 417 bei Jungen und 274 bei Mädchen. In 25 Fällen (2.6%) fehlten Angaben zum Geschlecht.

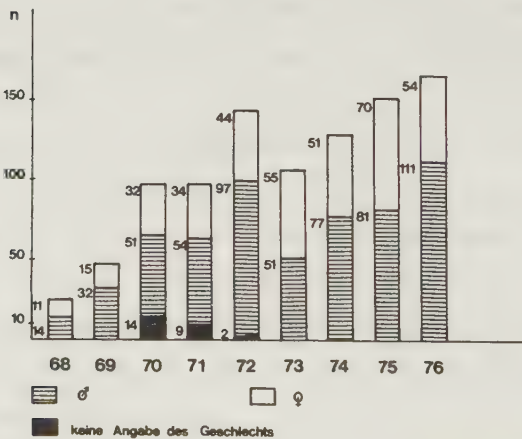


Abb. 1: Anzahl der bronchologischen Untersuchungen in den Jahren 1968 - 1976 mit Gliederung nach Geschlechtern.

Die Zahl der Patienten in den Jahren 1972 - 1976 betrug 469. Dabei wurden 348 Patienten 1 mal, 88 Patienten 2 mal, 17 Patienten 3 mal, 5 Patienten 4 mal, 3 Patienten 5 mal, 2 Patienten 6 mal, 3 Patienten 7 mal, 2 Patienten 8 mal und 1 Patient 31 mal in dem genannten Zeitraum untersucht.

b) Zahl der Untersuchungen

Die bronchologischen Eingriffe gliedern sich in:

- 286 (41.3%) direkte Laryngotracheoskopien, durchgeführt als Stützautoskopien
- 257 (37.1%) (alleinige) Bronchoskopien
- 66 (9.5%) Laryngotracheoskopien kombiniert mit einer Bronchoskopie
- 43 (6.2%) Bronchoskopien kombiniert mit einer Bronchografie
- 12 (1.7%) Tracheografien kombiniert mit einer Angiografie
- 11 (1.6%) Tracheoskopien kombiniert mit einer Ösophagoskopie
- 2 (0.3%) alleinige Bronchografien und
- 16 (2.3%) sonstige Eingriffe.

Hierunter fallen Kombinationen mit anderen, weniger gebräuchlichen Untersuchungsarten. In 17 (2.4%) Fällen war eine Notfallendoskopie indiziert, 14 mal (2.0%)

eine Endoskopie im Bett.

Die Häufigkeit der einzelnen Untersuchungsarten änderte sich im Laufe der Zeit (Abb. 2). Während 1972 noch meist Bronchoskopien durchgeführt wurden, nämlich 102 mal, liegen 1976 die Laryngotracheoskopien mit 108 Fällen an der Spitze. Die Zahl der Bronchografien nahm von 20 im Jahr 1972 auf 2 im Jahr 1976 ab.

Die Gesamtzahl der Bronchoskopien setzt sich dabei zusammen aus Bronchoskopien allein sowie in Kombination mit anderen bronchologischen Untersuchungen. Entsprechendes gilt auch für die Laryngotracheoskopien.

c) Altersverteilung

Abb. 3 gibt an, wieviele Untersuchungen im Durchschnitt pro Lebensjahr der Patienten innerhalb dreier Altersgruppen vorgenommen wurden. Am häufigsten wurden Kinder im ersten Lebensjahr untersucht, nämlich insgesamt 263 mal. Darunter waren 13 Eingriffe an bis zu 14 Tage alten Neugeborenen. Am zweithäufigsten wurden Kinder der Altersgruppe 13 Monate bis 6 Jahre untersucht, nämlich im Durchschnitt pro Lebensjahr 63.6 mal.

Relativ die wenigsten Eingriffe wurden bei 7 - 14 Jahre alten Kindern vorgenommen. Auf jedes Lebensjahr dieser Altersgruppe entfällt eine durchschnittliche Zahl von 11.2 Eingriffen. 19 Patienten waren

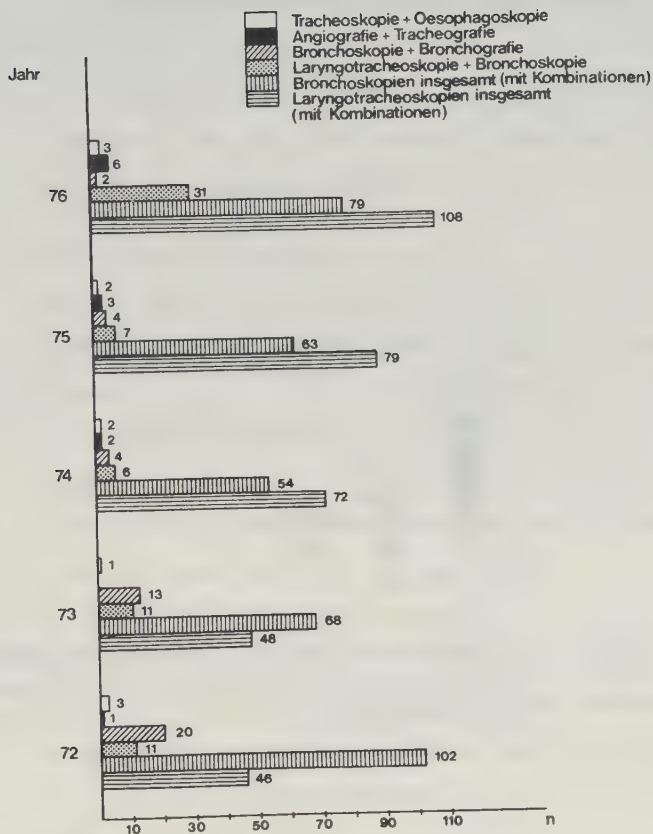


Abb. 2: Gliederung und zahlenmäßige Entwicklung der einzelnen bronchologischen Untersuchungsmethoden in den Jahren 1972 - 1976.

älter als 14 Jahre.

4 mal (0.6%) fehlten Angaben zum Alter.

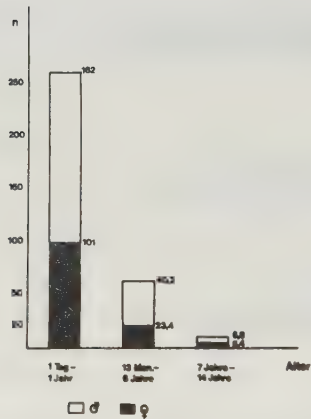


Abb. 3: Durchschnittliche Zahl der Untersuchungen an Patienten verschiedener Altersgruppen pro Lebensjahr.

2. Präoperativer Zustand und klinische Diagnosen

a) Präoperativer Zustand

Abb. 4 gibt Aufschluß über die Beschwerden, die den bronchologischen Eingriff notwendig machten, bzw. Zustände vor den Eingriffen.

Als wichtigste Symptome kamen vor:

Angeborener inspiratorischer Stridor 75 mal, Atelektase 49 mal, Atemnot und/oder pathologische Blutgase 41 mal, ein pathologischer Röntgen- oder Lungenszintigrammbefund 39 mal, schlechter Allgemeinzustand oder Koma 21 mal, erworbeber Stridor 20 mal, Husten 19 mal, Ventilstenose der Luftwege 14 mal und sonstige Symptome insgesamt 39 mal (Extubationsstridor, angeborener expiratorischer Stridor, Schluckstörung, starrer Thorax, pathologischer Auskultationsbefund, Heiserkeit, Fieber und anderes. Pro Patient wurden unter Umständen mehrere gleichzeitig vorhandene Symptome erfaßt. Bei 260 Untersuchungen fehlten Angaben.

In 217 Fällen waren die Patienten unmittelbar präoperativ intubiert oder tracheotomiert.

Bei 98 Untersuchungen waren bei den jeweiligen Patienten früher oder bis unmittelbar vor dem Eingriff eine Langzeitbeatmung bzw. Atemhilfe durchgeführt worden. Entsprechendes gilt für 199 Fälle mit Langzeitintuba-

tion und 101 Fälle mit Langzeittracheotomie. In die genannten Zahlen gehen Mehrfachuntersuchungen gleicher Patienten ein. Außerdem können manche Patienten unter Umständen in alle 3 Gruppen eingeordnet werden.

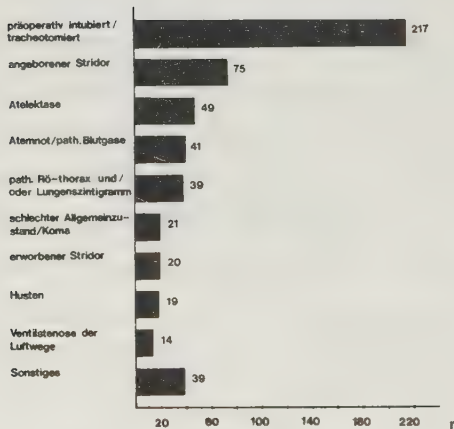


Abb. 4: Beschwerden und klinischer Zustand zum Zeitpunkt der bronchologischen Untersuchung bei 433 Eingriffen.

Abb. 5 zeigt, welche Größen der liegenden Nasotrachealtuben in den beiden zahlenmäßig wichtigsten Altersgruppen benutzt wurden. Es war bei Kindern im Alter von 15 Tagen bis ein Jahr meist ein liegender Naso-

trachealtubus mit dem Innendurchmesser 3.5 mm, nämlich bei 60% der Fälle. Bei den Kindern von 13 Monaten bis 6 Jahren liegt das Maximum bei einem Durchmesser von 4.0 mm, das sind 38.9% der Fälle. In den Gruppen 1 - 14 Tagen, 7 - 14 Jahren und über 14 Jahre liegen nur wenige Angaben vor. So wurden bei den Neugeborenen liegende Nasotrachealtuben von 3.0 - 4.0 mm Durchmesser benützt, bei den Schulkindern von 4.5 - 8.5 mm und bei den Jugendlichen und Erwachsenen von 7.0 - 8.5 mm. In 18 Fällen fehlten Angaben.

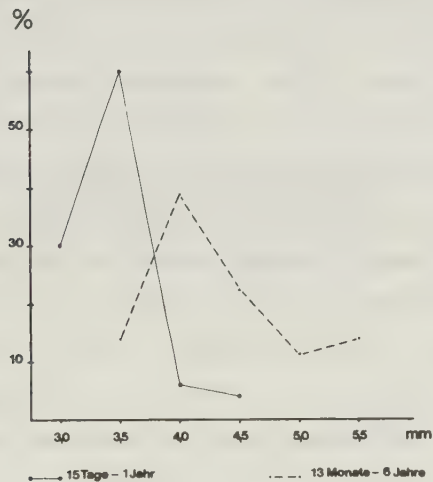


Abb. 5: Anteilsmäßige Verteilung (in Prozent) von Größen der Nasotrachealtuben bei 2 Altersgruppen langzeitintubierter Kinder.

b) Klinische Diagnosen

Abb. 6 gibt Aufschluß über klinische Diagnosen.

Dabei wird unterschieden zwischen gesicherter Diagnose, Verdachtsdiagnose und "Zustand nach". Am häufigsten wurde die Diagnose 'Fremdkörperaspiration' gestellt, nämlich 46 mal als gesicherte Diagnose und 67 mal als Verdachtsdiagnose. 48 Untersuchungen waren Kontrollendoskopien nach Aspiration tracheobronchialer Fremdkörper.

In 100 Fällen wurde der bronchologische Eingriff nach einer vorangegangenen Operation, davon 6 Lungenoperationen, durchgeführt. Die Diagnose 'angeborene Herz-/Gefäßfehlbildung' wurde insgesamt 64 mal genannt, es folgen: Krupp 61 mal, chronische Bronchitis und/oder Bronchiektasen 61 mal, Bronchusobstruktion (ohne Fremdkörper) 58 mal, angeborene Trachealstenose 51 mal, erworbene Trachealstenose 60 mal, Ösophagotrachealfistel 36 mal, rezidivierende Bronchitis und/oder sinubronchiales Syndrom 31 mal, angeborene Larynxstenose 31 mal, Pneumonie 29 mal, Frühgeburt 25 mal, alleinige Epiglottitis 23 mal, Unfall und/oder Schädel-/Hirntrauma 21 mal, Fehlbildung von Lunge und/oder Tracheobronchialbaum 20 mal und Sonstiges 184 mal.

Folgende Diagnosen sind hier unter anderen zusammengefaßt:

Mukoviszidose wurde 15 mal, Bronchiallymphknoten-Tb und erworbene Larynxstenose je 12 mal, Atemnotsyndrom 11 mal, Status asthmatikus und vorangegangener Herz-/Atemstillstand je 8 mal, Mittellappensyndrom 6 mal und hypoplastische Epiglottis 4 mal als gesicherte Diagnose, als Verdachtsdiagnose oder als frühere Erkrankung genannt.

Pro ausgewertete Untersuchung konnten bis 3 verschiedene Diagnosen erfaßt werden.

Bei 67 Fällen fehlten Angaben zur Diagnose.

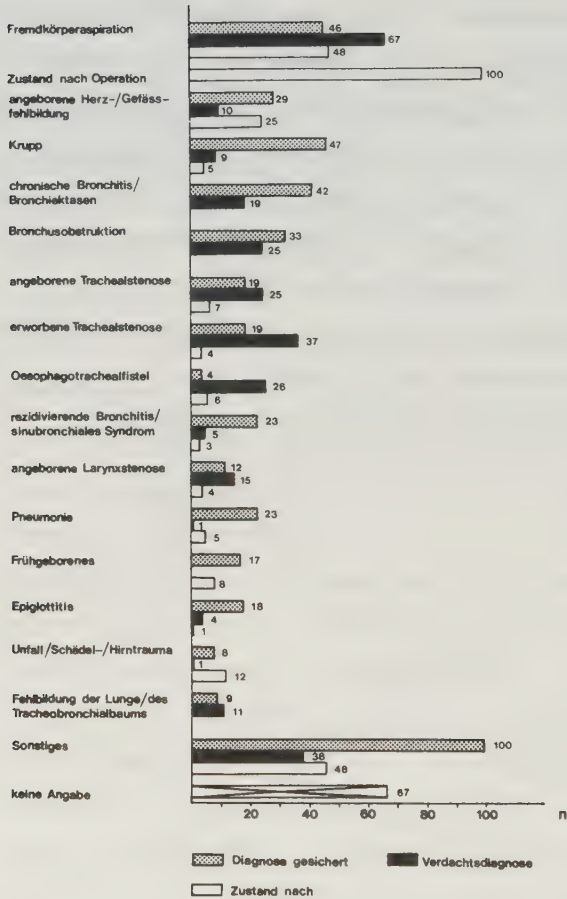


Abb. 6: Klinische Diagnosen bei 693 Untersuchungen mit Differenzierung in "Diagnose gesichert", "Verdachtsdiagnose" und "Zustand nach".

3. Bronchologische Arbeitsweise

a) Prämedikation

In 16 Fällen (2.3% aller Untersuchungen) wurde keine Prämedikation vorgenommen. Sonst wurde zur Prämedikation benützt:

Atropin allein:	139 mal (20.1%)
Bellafolin allein:	225 mal (32.5%)
Atropin + Thalamonal:	187 mal (27.0%)
Bellafolin + Thalamonal:	39 mal (5.6%)
sonstige Medikamente oder andere Kombinationen:	53 mal (7.5%)

In 33 Fällen war keine Angabe vorhanden.

b) Narkoseverfahren

Während am Anfang das Standardverfahren die Inhalationsnarkose mit Halothane/ N_2O/O_2 und Relaxierung mit Succinylcholin war, konnten im Laufe der Jahre zusätzlich mit intravenösen und intramuskulären Narkosemitteln gute Ergebnisse erzielt werden.

Narkosemittel

Die Narkose wurde in 619 Fällen von 693, das sind 89.2%, ebenso fortgeführt wie sie eingeleitet wurde. Sonst geschah die Einleitung 45 mal, das sind 6.5% der Fälle, durch Inhalation von Fluothan/ N_2O/O_2 , 16 mal (2.3%) mit Ketanest i.m., 4 mal (0.6%) mit

Thiopental i.v., 4 mal (0.6%) mit sonstigen Narkosemitteln.

5 mal fehlten entsprechende Angaben.

Als Medikamente zur Fortführung der Narkose wurden appliziert:

Fluothan/O ₂	436 mal (62.9%) aller Fälle)
N ₂ O/O ₂	597 mal (86.0%)
Thalamonal	173 mal (25.0%)
Fentanyl	66 mal (9.5%)
Ketanest	67 mal (9.6%)
Thiopental	61 mal (8.8%)
sonstige Narkosemittel	10 mal (1.4%)

Abb. 7 zeigt eine Verteilungskurve, die die Häufigkeit applizierter Mengen Ketanest in mg pro kg Körpergewicht und pro Minute angibt. 71 Werte sind angegeben mit einem Minimum bei $0.025 \frac{\text{mg}}{\text{kg min}}$ und einem Maximum bei $0.415 \frac{\text{mg}}{\text{kg min}}$. Der Mittelwert beträgt $0.151 \frac{\text{mg}}{\text{kg min}}$.

Am häufigsten wurden Mengen Ketanest benutzt die zwischen 0.075 und $0.085 \frac{\text{mg}}{\text{kg min}}$, zwischen 0.095 und $0.105 \frac{\text{mg}}{\text{kg min}}$ und zwischen 0.125 und $0.135 \frac{\text{mg}}{\text{kg min}}$ liegen, nämlich je 5mal.

Werte zwischen 0.075 und $0.135 \frac{\text{mg}}{\text{kg min}}$ kommen insgesamt 24 mal vor, das sind 33.8% aller Angaben.

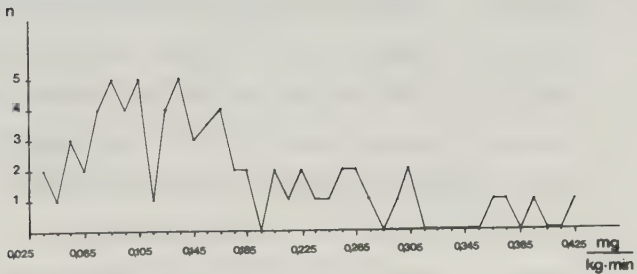


Abb. 7: Häufigkeitsverteilung unterschiedlicher Dosen von Ketanest, bezogen auf kg Körpergewicht und Minute.

Als häufigste Kombinationen der verschiedenen Narkosemittel kamen zur Anwendung:

Fluothan + N ₂ O/O ₂	373 mal (53.8% aller Fälle)
Thalamonal + N ₂ O/O ₂	38 mal (5.5%)
Thalamonal + Fentanyl + N ₂ O/O ₂	27 mal (3.9%)
Fluothan + Thalamonal + N ₂ O/O ₂	37 mal (5.3%)
Ketanest + N ₂ O/O ₂	36 mal (5.2%)

Außerdem gibt es noch über 20 weitere Kombinationen. Bei 12 Untersuchungen an komatösen Kindern wurde kein Narkosemittel verwandt.

Applikationsarten

Abb. 8 zeigt, welchen Anteil in Prozent die einzelnen Applikationsarten der Narkotika an der Gesamtzahl der Untersuchungen in jedem Jahr haben. Inhalationsnarkosen wurden in früheren Jahren in den meisten Fällen durchgeführt, so waren es 1973 94.9%, in den letzten Jahren jedoch nur noch bei der Hälfte der Untersuchungen. Stetig im Steigen begriffen ist die Anwendung einer Kombination i.v.-Narkose + Fluothan/ N_2O/O_2 .

1976 betrug hier der prozentuale Anteil 17.3%. Die reine i.v.-Narkose und die i.v.-Narkose mit gleichzeitiger N_2O/O_2 -Inhalation wurde 1976 annähernd gleich oft wie die oben genannte Applikationsart benutzt, während sie 1972 und 1973 noch wenig und 1974 am häufigsten, nämlich um die 30% aller Fälle zur Anwendung kamen.

Insgesamt wurden bei 404 Untersuchungen (58.3%) eine Inhalationsnarkose durchgeführt, davon in 20 Fällen nach Einleitung mit einer i.m./i.v.-Narkose, bei 127 Untersuchungen (18.3%) eine i.v. Narkose mit gleichzeitiger Inhalation von N_2O/O_2 , bei 90 Untersuchungen (13.0%) eine i.v.-Narkose, davon in 38 Fällen nach Einleitung mit Inhalation, und bei 53 Untersuchungen (7.6%) eine i.v.-Narkose, die mit einer Inhalationsnarkose mit Fluothan/ N_2O/O_2 kombiniert war.

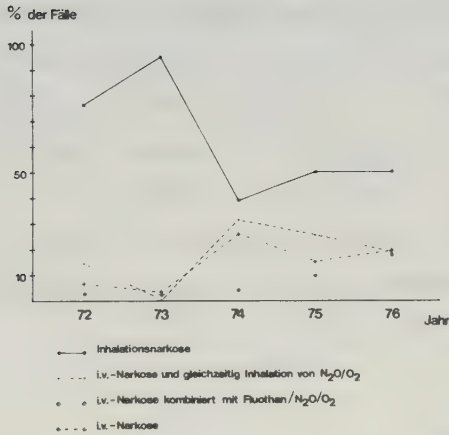


Abb. 8: Zahlenmäßige Entwicklung der einzelnen Narkoseverfahren im Laufe der 5 Jahre.

Muskelrelaxantien

Abb. 9 macht eine Aussage darüber, wie oft die einzelnen Muskelrelaxantien benutzt wurden bzw. wie oft keine Relaxation durchgeführt wurde. In den ersten Jahren wurde vorwiegend mit Lysthenon gearbeitet: Beispielsweise 1972 in 89.3% der Fälle, danach sinkt der Anteil gleichmäßig ab bis 1976 nur noch bei 20.3% der Eingriffe Lysthenon zum Einsatz kam. 1974 wurde erstmals Pancuronium benutzt. In der Folgezeit stieg sein Anteil steil an und

erreichte 1976 einen Wert von 71.8%. Ohne Relaxans wurden in den einzelnen Jahren etwa gleich viele Untersuchungen durchgeführt: Im Durchschnitt sind es 7.4%.

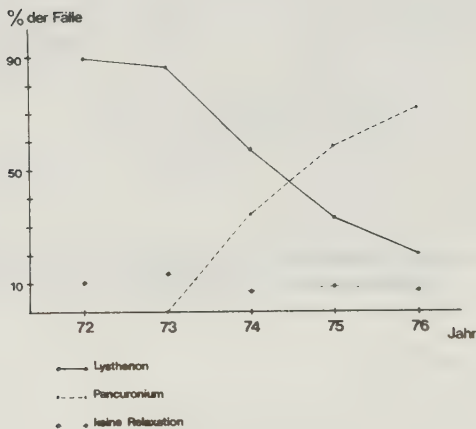


Abb. 9: Zahlenmäßige Entwicklung der Muskelrelaxation der 693 Eingriffe.

Insgesamt wurde Lysthenon in 372 von 693 Fällen, das sind 53.5% und Pancuronium in 243 Fällen, das sind 35.1%, benutzt. Eine Kombination Lysthenon und Pancuronium wurde 4 mal und sonstige Relaxantien 3 mal verwandt. In 9 Fällen war keine Angabe vorhanden.

Abb. 10 zeigt eine Verteilungskurve, die die Häufigkeit applizierter Mengen Lysthenon in mg pro kg Körpergewicht und pro Minute angibt.

Das Minimum der Menge in mg/kg/min liegt bei $0.007 \frac{\text{mg}}{\text{kg min}}$ und das Maximum bei $0.357 \frac{\text{mg}}{\text{kg min}}$, der Mittelwert beträgt $0.108 \frac{\text{mg}}{\text{kg min}}$.

Am häufigsten, nämlich 19 mal, wurde eine Menge Lysthenon/kg/min verwandt, die zwischen 0.080 und $0.085 \frac{\text{mg}}{\text{kg min}}$ liegt. Zur Auswertung kamen 345 Werte.

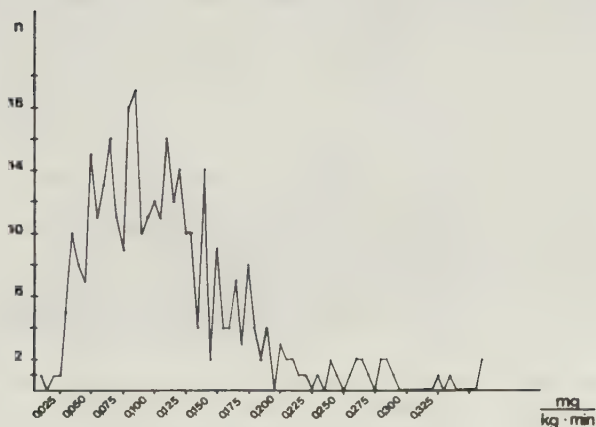


Abb. 10: Häufigkeitsverteilung unterschiedlicher Dosen von Lysthenon bezogen auf kg Körpergewicht und Minute.

Abb. 11 zeigt eine entsprechende Verteilungskurve für Pancuroniummengen. Das Mengenminimum liegt bei $0.0007 \frac{\text{mg}}{\text{kg min}}$, das Maximum bei $0.0106 \frac{\text{mg}}{\text{kg min}}$. Der Mittelwert beträgt $0.0031 \frac{\text{mg}}{\text{kg min}}$. Am häufigsten wurde eine Menge zwischen 0.0024 und 0.0026 mg Pancuronium pro kg Körpergewicht pro Minute appliziert, nämlich 22 mal. 215 Fälle wurden ausgewertet.

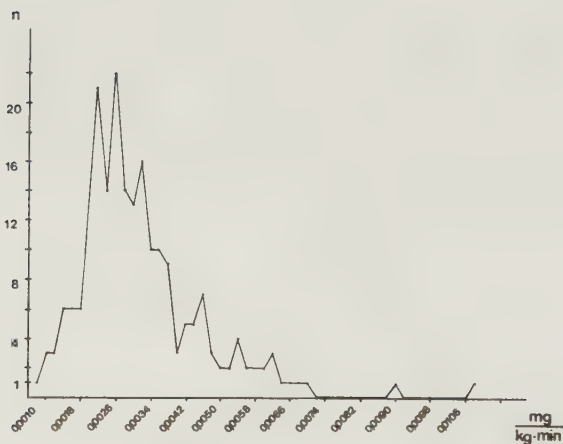


Abb. 11: Häufigkeitsverteilung unterschiedlicher Dosen von Pancuronium, bezogen auf kg Körpergewicht und Minute.

Überwachung

Routinemäßig wurden die Kinder mit einem EKG Monitor überwacht. Zusätzlich kontrollierte der Anästhesist den Radialispuls. Neben dem Monitor wurde ein EKG-Schreiber bei 16 kardiologischen Risikopatienten benutzt (2.3%). Arterielle und kapilläre Blutgase wurden 31 mal (4.5%) bei spezieller Fragestellung bestimmt. Eine transkutane PO_2 -Messung erfolgte für eine extra Studie (MANTEL, 1976) 17 mal (2.5%).

Aufwachphase

Abb. 12 zeigt, in wieviel Prozent der Fälle die Narkoseausleitung bei den einzelnen Untersuchungsarten intubiert oder extubiert vorgenommen wurde. Bei 260 Untersuchungen, das sind 37.5% aller Fälle, wurden die Kinder noch im Endoskopieraum extubiert, bei 405 Untersuchungen, das sind 58.4%, blieben die Kinder zum Aufwachen intubiert oder kanüliert. Sie wurden kurze Zeit später auf der Intensivstation extubiert oder die künstlichen Atemwege wurden belassen.

Bei 28.6% aller bronchologischen Eingriffe, bei denen in Kombination mit anderen Verfahren auch eine Laryngotracheoskopie durchgeführt wurde, wachten die Patienten extubiert, bei 67,7% intubiert auf. Bei 43.2% aller Bronchoskopien, auch als Kombinationsuntersuchung,

geschah das Aufwachen extubiert, bei 53.5% intubiert. Bei Untersuchungen, in denen eine Laryngo-tracheoskopie gemeinsam mit einer Bronchoskopie vorgenommen wurde, wachten die Kinder zu 21.2% extubiert und zu 77.3% intubiert auf. Bei den sonstigen bronchologischen Eingriffen war das Verhältnis von extubiert zu intubiert 40.0% zu 46.7%. Insgesamt 28 mal war keine Angabe vorhanden.

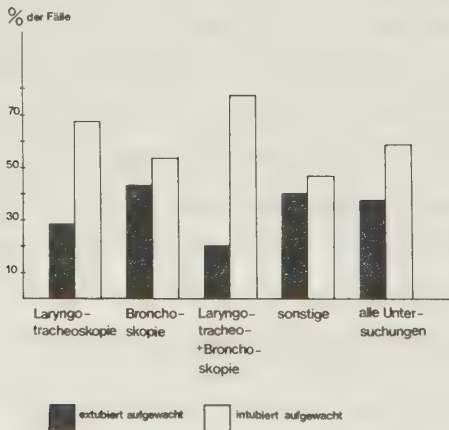


Abb. 12: Häufigkeit künstlicher Luftwege (Endotrachealtubus, Trachealkanüle) in der Aufwachphase nach bronchologischen Eingriffen.

Abb. 13 zeigt, wie oft die verschiedenen Größen der zur Narkoseausleitung benutzten Nasotrachealtuben in den 3 Altersgruppen von 15 Tagen bis 14 Jahren benützt wurden.

Bei Säuglingen wurden Nasotrachealtuben von 2.5 mm - 4.5 mm Durchmesser benützt, am häufigsten die der Größe 3.5 mm, nämlich in 42.1% der Fälle. Bei den Kleinkindern (1 - 6 Jahre alte Patienten) betrugen die Durchmesser zwischen 3.0 und 5.5 mm mit einem Maximum bei 4.0 mm, nämlich in 39.2% der Fälle. Schulkinder (7 - 14 Jahre alte Patienten) wurden meist, und zwar in je 29.3% der Fälle mit Nasotrachealtuben der Durchmesser 5.0 und 5.5 mm intubiert. Die übrigen Größen liegen zwischen 3.5 und 7.0 mm. Bei den Neugeborenen liegt nur eine Angabe mit 3.0 mm vor.

c) Künstliche Luftwege

Bei 41 Untersuchungen atmeten alle Kinder spontan über den an der hiesigen Klinik entwickelten Doppelnasenrachentubus. 644 Kinder wurden im Laufe der Untersuchung wenigstens kurze Zeit per Hand beatmet. Eine maschinelle Injektorbeatmung (Injektomat 2025 der Fa. R. Wolf GmbH, Knittlingen) wurde 121 mal (17.5% aller Fälle) durchgeführt, davon 60 mal über die Injektorsonde, 61 mal über das Bronchoskop. Andere Respiratoren fanden 9 mal Verwendung.

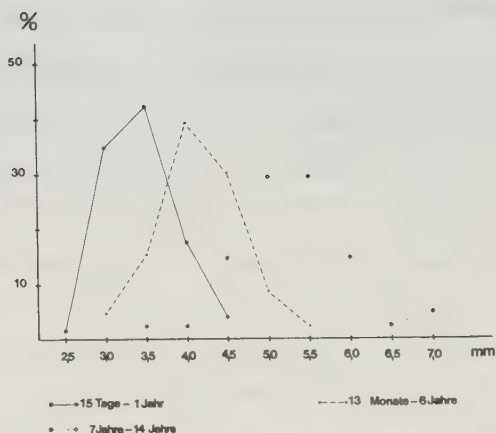


Abb. 13: Prozentualer Anteil der einzelnen Größen (Innendurchmesser) der zur Narkoseausleitung benützten Nasotrachealtuben bei 3 verschiedenen Altersgruppen

Als Zugang zu den Luftwegen diente:

Das Bronchoskop allein 118 mal (17.0%)

das Bronchoskop und zum Aufwachen der Nasotrachealtubus 131 mal (18.9%)

das Bronchoskop und der Orotrachealtubus (zum Teil noch mit dem Nasotrachealtubus) 57 mal (8.2%)

die Trachealkanüle allein (Laryngo-Tracheoskopie) 52 mal (7.5%)

ein liegender Nasotrachealtubus allein 23 mal (3.3%).

Außerdem fanden sich weitere 39 verschiedene Kombinationen von Binasaltubus, Orotrachealtubus, Nasotrachealtubus, zu Beginn liegendem Nasotrachealtubus, Bronchoskop und Injektorsonde. In 25 Fällen konnte die Art der künstlichen Luftwege nicht ermittelt werden.

Abb. 14 zeigt, wie oft die verschiedenen Orotrachealtuben in drei Altersgruppen benützt wurden.

Bei den Säuglingen wurden Orotrachealtuben der Durchmesser 2.5 mm - 4.5 mm verwendet, am häufigsten mit 3.0 mm Durchmesser, nämlich in 42.4% der Fälle. Bei den Kleinkindern betrugen die Durchmesser zwischen 2.5 mm und 7.5 mm mit einem Maximum bei 3.5 mm, nämlich in 28.3% der Fälle.

Schulkinder wurden in 37.5% der Fälle mit Orotrachealtuben der Größe 6.0 mm intubiert, die übrigen verwandten Größen liegen zwischen 4.0 mm und 7.5 mm.

Bei Neugeborenen liegen nur wenige Angaben vor, nämlich Werte zwischen 3.0 - 4.5 mm. Ähnlich ist es bei Jugendlichen und Erwachsenen mit Werten von 8.0 mm bis über 10 mm. Insgesamt 160 mal wurde der Durchmesser der Orotrachealtuben genannt, 22 mal fehlen Angaben.

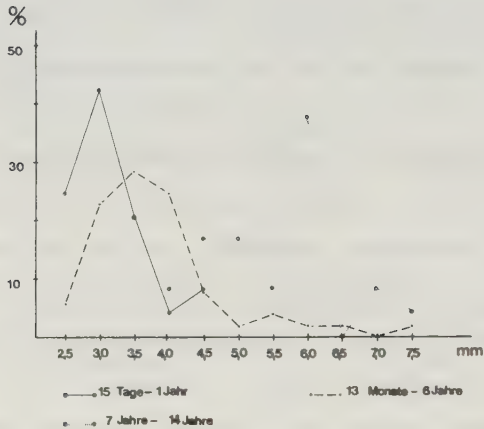


Abb. 14: Prozentualer Anteil der einzelnen Größen (Innendurchmesser) der Orotrachealtuben bei 3 verschiedenen Altersgruppen.

Abb. 15 zeigt, wie oft die verschiedenen Bronchoskope bei drei Altersgruppen benutzt wurden.

Bei Säuglingen kam meist das Bronchoskop mit dem Innendurchmesser 3.5 mm zur Anwendung, und zwar in 34.2% der Fälle. Außerdem wurden häufig die 3.0 (23.7%) und 4.0 (24.6%) Größen benutzt. In wenigen Fällen wurden Bronchoskope sogar bis 7.0 mm Durchmesser gebraucht. Bei Kleinkindern lag das Maximum mit 33.8% der Fälle bei 4.0 mm.

Die übrigen Größen befinden sich zwischen 3.0 und 7.5 mm. Bei den Schulkindern betrugen die Durchmesser zwischen 3.5 und 6.5 mm mit einem Gipfel bei 5.0 mm, dort liegt der Anteil bei 38.2% der Fälle. Bei den Neugeborenen wurde 2 mal das 3.0 mm und 1 mal das 3.5 mm Bronchoskop benutzt, bei den über 14-jährigen 1 mal das 6.0 und 2 mal das 7.0 mm Bronchoskop.

Bei 383 Bronchoskopien wurden 430 Bronchoskope benutzt, u.U. bis zu 3 verschieden große Endoskope während eines Eingriffs.

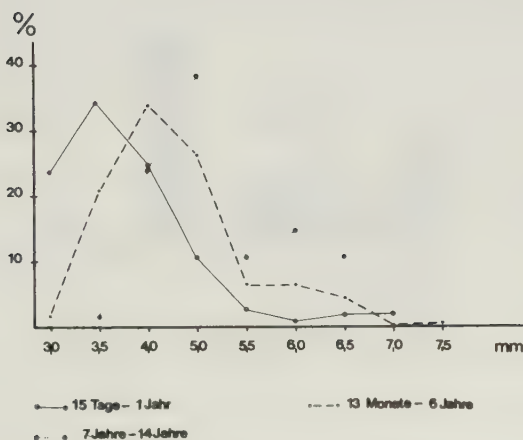


Abb. 15: Prozentualer Anteil der einzelnen Größen (Innendurchmesser) der Bronchoskope bei 3 verschiedenen Altersgruppen.

d) Untersuchungsdauer

Aus Abb. 16 geht hervor, wie lange die bronchologischen Eingriffe gedauert haben.

Alleinige Laryngotracheoskopien dauerten in der Mehrzahl der Fälle 31 - 60 Minuten. 134 mal (52.3%) wurde diese Zeitspanne benötigt. Weniger als 30 Minuten dauerten 99 Untersuchungen (39.1%) und mehr als 60 Minuten waren bei 22 Laryngotracheoskopien (8.6%) notwendig.

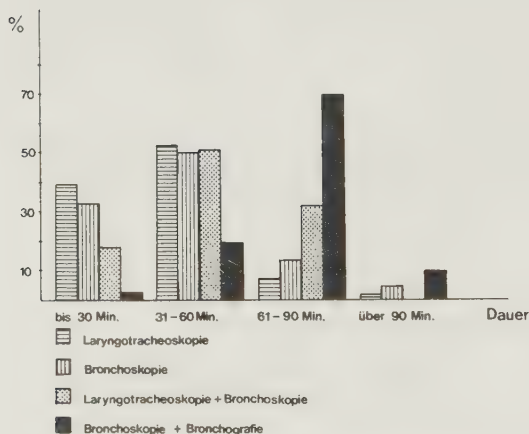


Abb. 16: Dauer der verschiedenen bronchologischen Eingriffe.

Auch bei alleinigen Bronchoskopien lag die größte Häufigkeit bei einer Dauer von 31 - 60 Minuten. 121 Bronchoskopien (49.8%) wurden innerhalb dieses Zeitraums durchgeführt. Bis zu einer Zeitgrenze von 30 Minuten konnten 78 Bronchoskopien (32.5%) beendet werden. 61 - 90 Minuten waren 32 mal (13.2%) und mehr als 90 Minuten 11 mal (4.5%) nötig.

Bronchologische Eingriffe, bei denen eine Laryngotracheoskopie und gleichzeitig eine Bronchoskopie vorgenommen wurden, dauerten meist, nämlich 32 mal (50.8%) 31 - 60 Minuten. 11 dieser Untersuchungen (17.5%) beanspruchten bis zu 30 Minuten, 20 Eingriffe (31.8%) 61 - 90 Minuten.

Die längste Zeit beanspruchten Kombinationsuntersuchungen von Bronchoskopien mit Bronchografien. Bei 29 dieser Eingriffe (69.1%) lag die Dauer zwischen 61 und 90 Minuten. Eine Untersuchung (2.4%) beanspruchte nur bis zu 30 Minuten, 8 Untersuchungen (19.1%) dauerten 31 - 60 Minuten. 4 mal (9.5%) wurden mehr als 90 Minuten benötigt.

Die 2 kürzesten Untersuchungen, eine Kurzlaryngoskopie und eine Kurzbronchoskopie dauerten 5 Minuten, die längste Untersuchung, eine Bronchoskopie, dauerte 168 Minuten.

52 mal fehlten Angaben zur Dauer.

e) Komplikationen

Bei 428 Untersuchungen, das sind 61.7% aller bronchologischen Eingriffe, traten keine Besonderheiten oder Komplikationen auf, eine Komplikation ergab sich bei 199 Untersuchungen 28.8%), mehr als eine Komplikation bei 66 Untersuchungen (9.5%).

Abb. 17 stellt dar, bei wieviel Prozent aller Untersuchungen pro Jahr keine Komplikation, nur 1 Komplikation und mehr als 1 Komplikation vorkam. Man erkennt, daß Untersuchungen ohne Komplikationen in den letzten Jahren relativ häufiger wurden. So beträgt 1976 der Anteil bei den Eingriffen 69.1%, während er zunächst vom Ausgangswert im Jahr 1972 bei 61.5% bis zum Jahr 1974 auf 56.3% gesunken war. Untersuchungen mit einer Komplikation wurden relativ seltener, bis auf das Jahr 1975 mit 33.1%, und machten 1976 21.2% der Fälle aus.

Mehr als eine Komplikation kam 1972 nur bei 4.2% der Fälle vor. 1973 verdreifacht sich in etwa dieser Anteil auf 13.2%, er erreicht 1974 das Maximum mit 17.2% der Untersuchungen, sinkt 1975 auf 5.3% und beträgt 1976 9.7%.

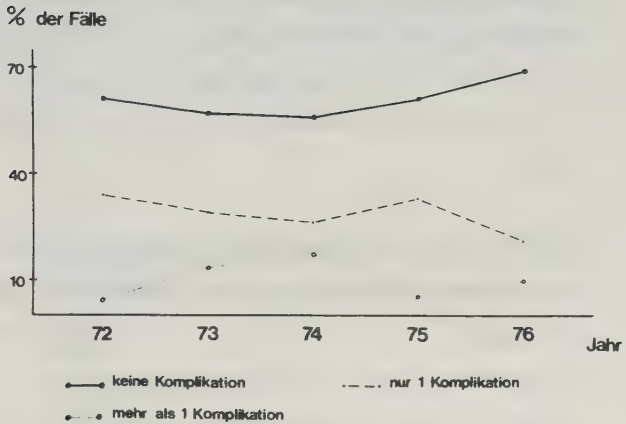


Abb. 17: Häufigkeit von Komplikationen bei bronchologischen Eingriffen, verteilt auf die Jahre 1972 - 1976

Als häufigste Komplikationen kamen vor:

Blutung	56 mal
Lysthenonbradykardie	48 mal
Laryngospasmus	36 mal
Hypoventilation	33 mal
EKG-Veränderungen	14 mal
Extubationsstridor	14 mal
erschwerte Intubation	11 mal.

Außerdem traten bei weiteren 80 Untersuchungen sonstige Komplikationen auf, wie verlängerte Apnoe nach Relaxation 7 mal, mangelhafte Prämedikation 5 mal, Pneumothorax 1 mal, mangelhafte Relaxation 4 mal, Emphysem 5 mal, Hustenanfall 1 mal, reversibler Herzstillstand 3 mal, Narkoseüberhang 5 mal und anderes. Pro Untersuchung wurden bis zu 2 Komplikationen erfaßt.

Abb. 18 zeigt die häufigsten Komplikationen, die bei alleinigen Laryngotracheoskopien und Bronchoskopien vorkamen.

Es traten auf bei Laryngotracheoskopien:

Blutung 17 mal, Lysthenonbradykardie 8 mal, Laryngospasmus 11 mal, Hypoventilation 10 mal, EKG-Veränderungen 15 mal, Extubationsstridor 5 mal, erschwerte Intubation 6 mal und sonstige Komplikationen 35 mal, wie u.a. Herzstillstand 3 mal, Emphysem 1 mal und Pneumothorax 1 mal. Insgesamt wurden 107 mal Komplikationen bei 286 Untersuchungen angegeben. Bei 63.9% der alleinigen Laryngotracheoskopien traten keine Komplikationen auf, bei 28.7% kam eine und bei 7.4% mehr als eine Komplikation vor. Bei alleinigen Bronchoskopien traten auf: Blutung 29 mal, Lysthenonbradykardie 32 mal, Laryngospasmus 17 mal, Hypoventilation 11 mal, EKG-Veränderungen 10 mal, Extubationsstridor 5 mal, erschwerte Intubation 2 mal und sonstige Komplikationen

29 mal, wie u.a. Narkoseüberhang 3 mal, mangelhafte Prämedikation 3 mal und Hustenanfall 2mal. Bei 257 alleinigen Bronchoskopien wurden 134 mal Komplikationen angegeben. Bei 54.1% der Bronchoskopien traten keine Komplikationen auf, bei 32.3% nur eine und bei 13.6% mehr als eine Komplikation.

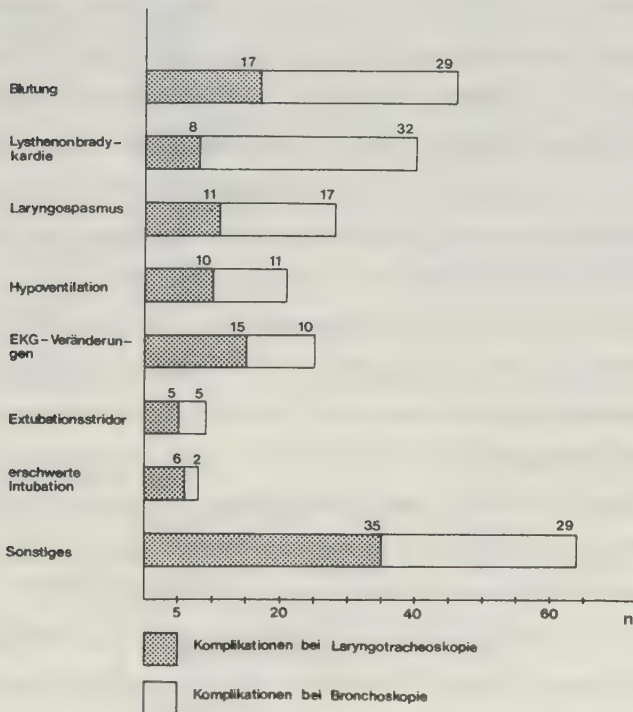


Abb. 18: Komplikationen bei Laryngotracheoskopen und Bronchoskopen.

4. Bronchologische Diagnosen

Abb. 19 zeigt, wie oft die wichtigsten bronchologischen Diagnosen gestellt wurden. Folgende Diagnosen ergaben sich bei 693 Untersuchungen insgesamt: Normalbefund 67 mal, dysplastische Epiglottis 22 mal, Epiglottitis 32 mal, Laryngotracheitis 114 mal, Stenose und/oder Schädigung der oberen Luftwege nach Intubation 129 mal, sonstige Stenose der oberen Luftwege durch Tumoren oder Fehlbildungen 46 mal, Kompression der Trachea 49 mal, Laryngo-, Tracheo-, Bronchomalazie 24 mal, Ösophagotrachealfistel 23 mal, Fehlbildung des Tracheobronchialbaums 26 mal, Fremdkörper (fest) 70 mal, Obstruktion oder Kompression der Bronchien 104 mal, Bronchitis 195 mal und sonstige Diagnosen 97 mal. Darunter sind u.a. zusammengefaßt: Aspiration von Nahrung oder Flüssigkeit 6 mal, angeborene Larynxstenose (Mikrolarynx u.a.) 8 mal, Bronchiallymphknotenperforation bei Tb 6 mal, Bronchiektasie 12 mal, Mukoviszidose 15 mal, hochgradige Verlegung von Luftwegen durch Sekret 15 mal und Verletzung von Luftwegen durch ein Trauma 3 mal.

Bei 27 Untersuchungen war keine Angabe zur bronchologischen Diagnose vorhanden. Pro Untersuchung konnten bis zu 3 verschiedene Diagnosen ausgewertet werden.

Bei 41.9% aller Untersuchungen ergab sich eine Übereinstimmung zwischen bronchologischer und klinischer Diagnose und bei 14.7% zum Teil. Keine Übereinstimmung

gab es bei 14.1%. Bei 29.3% der bronchologischen Eingriffe war keine entsprechende Angabe vorhanden, oder die Diagnosen waren nicht vergleichbar.

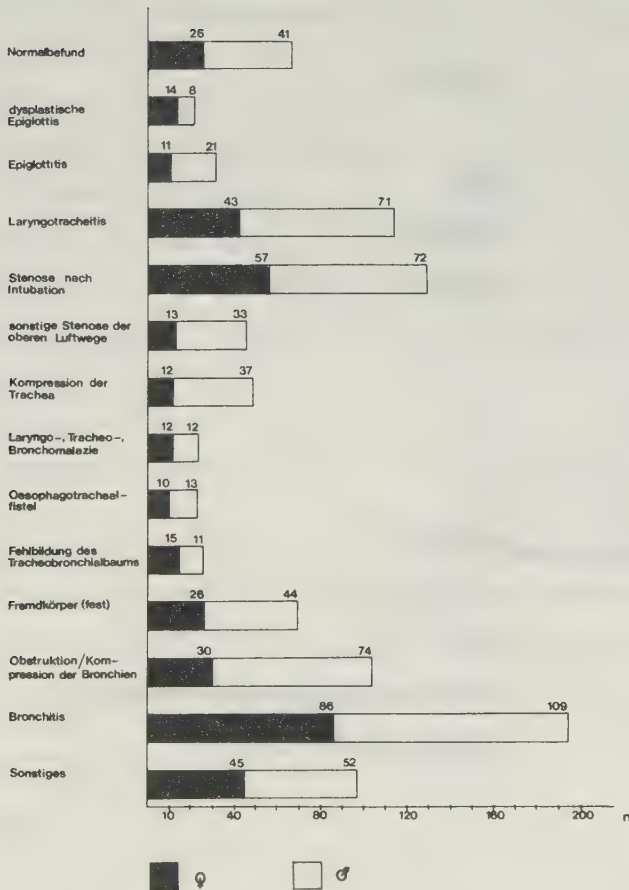


Abb. 19: Bronchologische Diagnosen mit Geschlechtsverteilung.

Abb. 20 stellt die Häufigkeit der einzelnen bronchologischen Diagnosen innerhalb der wichtigsten Altersgruppen dar.

So war z.B. Bronchitis bei Schulkindern mit einem Anteil von 32.3% aller Diagnosen dieser Altersgruppen vertreten, während bei Kleinkindern der Anteil 21.2% und bei Säuglingen nur 12.6% betrug.

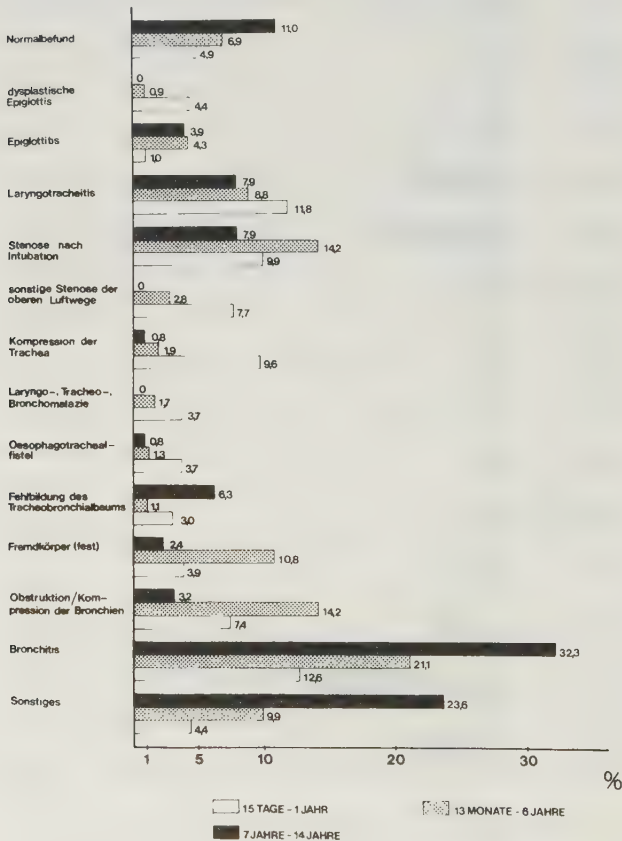


Abb. 20: Prozentualer Anteil der wichtigsten bronchologischen Diagnosen an der Diagnosengesamtzahl innerhalb verschiedener Altersgruppen.

Naturgemäß kommen angeborene Schäden dafür bei den jüngeren Patienten häufiger vor. Fremdkörperaspiration kam am häufigsten bei Kindern zwischen 13 Monaten und 6 Jahren vor, sie macht 10.8% aller Diagnosen dieser Altersgruppen aus. Bei Kindern zwischen 15 Tagen und 1 Jahr waren es 3.9% und zwischen 7 und 14 Jahren nur 2.4% aller Diagnosen des jeweiligen Alters.

Bei Neugeborenen wurden folgende Diagnosen gestellt: Normalbefund 1 mal, angeborene Larynxstenose 2 mal, subglottische Laryngotracheitis 2 mal, Stenose der oberen Luftwege 1 mal, Tracheomalazie 1 mal, Bronchitis 3 mal und hochgradige Verlegung von Luftwegen durch Sekret 4mal. Bei über 14-jährigen wurde fast nur Laryngotracheitis und Stenose der oberen Luftwege nach Langzeitintubation diagnostiziert. Außerdem wurde 1 Fremdkörperextraktion vorgenommen.

Abb. 21 gibt wieder, welche Diagnosen bei Patienten gestellt wurden, die präoperativ bereits intubiert oder tracheotomiert waren. Die Gesamtzahl dieser Untersuchungen beträgt 217. Am häufigsten zeigte sich eine Schädigung oder Stenose der oberen Luftwege eben durch die Langzeitintubation oder Tracheotomie, und zwar in 109 Fällen. Es folgen: Laryngotracheitis 83 mal, Bronchitis 43 mal, Epiglottitis 24 mal, Kompression oder Obstruktion im Bereich der Bronchien 23 mal, Stenose der oberen Luftwege 23 mal,

Ösophagotrachealfistel 7 mal, Laryngo-, Tracheo-, Bronchomalazie 6 mal, Fehlbildung der Lunge oder des Tracheobronchialbaums 6 mal und Sonstiges 37 mal. Bis zu 3 Diagnosen pro Fall konnten erfaßt werden. 7 mal fehlten Angaben.

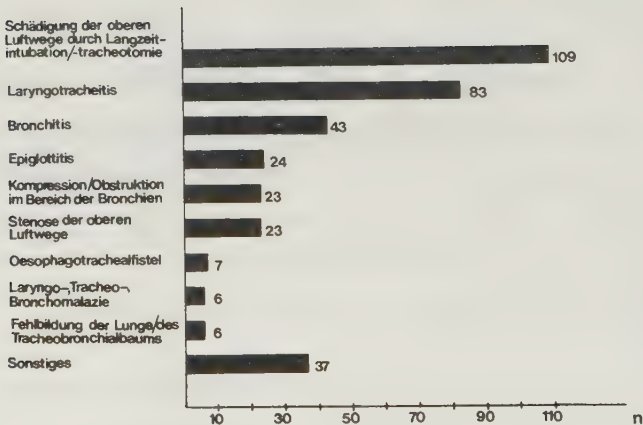


Abb. 21: Bronchologische Diagnosen der unmittelbar präoperativ intubierten oder tracheotomierten Patienten.

Abb. 22 zeigt die bronchologischen Diagnosen bei 75 Untersuchungen an Patienten, die an einem angeborenen inspiratorischen Stridor litten.

Gleich oft stellten sich eine dysplastische Epiglottis und eine Kompression der Trachea heraus, nämlich jeweils 21 mal. Es folgen: Stenose der oberen Luftwege u.a. durch Tumoren 11 mal, Laryngo-, Tracheo-, Bronchomalazie 8 mal, angeborene Larynxstenose, wie z.B. Mikrolarynx 4 mal, Normalbefund 2 mal, Fehlbildung der Lunge oder des Tracheobronchialbaums 1 mal und hochgradige Verlegung von Luftwegen durch Sekret 1 mal.

Als sekundäre Krankheitsfolge wurde 7 mal Laryngotracheitis und 6 mal Bronchitis festgestellt. Bei 3 Fällen waren keine Angaben vorhanden. Unter Umständen wurde das gleiche Kind mehrmals untersucht und entsprechend mehrmals statistisch erfaßt. Bis zu 3 verschiedene Diagnosen konnten pro Fall ausgewertet werden.

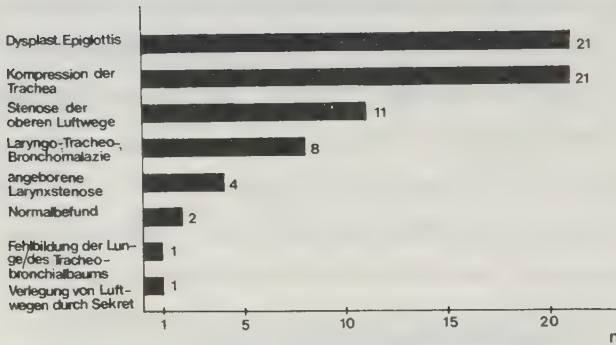


Abb. 22: Bronchologische Diagnosen bei 75 Untersuchungen an Kindern mit angeborenem inspiratorischem Stridor.

D. DISKUSSION

1. Patienten

a. Zahl und Geschlechtsverteilung der Patienten

Von insgesamt 959 bronchologischen Eingriffen der Jahre 1968 - 1976 wurden 59.2% bei Jungen durchgeführt. Diese Erscheinung mag zum Teil auf der erhöhten Infektionsanfälligkeit der Jungen im Kleinkindesalter und auf Zufälligkeiten im Krankengut beruhen.

693 Eingriffe der Jahre 1972 - 1976 verteilen sich auf 469 Patienten, denn 74% der Patienten wurden einmal, 26% dagegen mehrfach, in einem Fall sogar 31 mal, untersucht. Bronchologische Untersuchungen sind somit gerade für Patienten, die einer längeren Beobachtung und Therapie bedürfen, und für Patienten, deren Zustand nach Tracheotomie oder Langzeitintubation zu kontrollieren ist, von großer Bedeutung.

b. Zahl der Untersuchungen in den einzelnen Untersuchungsarten

Auffällig ist eine deutliche Zunahme der Laryngotracheoskopien, so daß ab 1974 Bronchoskopien an zweiter Stelle rangieren. Dies läßt sich damit erklären, daß die Überweisung aus anderen Kliniken

in den letzten Jahren zunahm. Es wurden hauptsächlich Kinder überwiesen, bei denen Laryngotracheoskopien nötig waren, zum Beispiel langzeitintubierte oder tracheotomierte Kinder, bei denen im Heimatkrankenhaus keine Kontrollendoskopie durchgeführt werden konnte oder wo man die Erfahrungen an der Kinderklinik nutzen wollte.

Bronchografien wurden mit den Jahren immer weniger durchgeführt, dagegen ist die Zahl der Tracheografien kombiniert mit einer Angiografie im Steigen begriffen. Mit dieser Technik ist die Möglichkeit gegeben, Einengungen der Luftwege auf Fehlbildungen des Gefäßsystems eindeutig zurückzuführen, eines Krankheitsbildes also, das einen relativ großen Anteil der gestellten Diagnosen ausmacht.

c. Alter der Patienten

Am häufigsten wurden Kinder im ersten Lebensjahr untersucht. Der Anteil dieser Altersgruppe an allen Untersuchungen beträgt 38.3%. Demgegenüber waren Eingriffe an älteren Kindern seltener.

THIEMANN (1969) gibt in seinem Krankengut die 1 - 2-jährigen als stärkste Gruppe an. WUNDERLICH und HÄNDEL (1966) nennen 1966 noch einen geringeren Anteil der Säuglingsbronchologie.

Die Eingriffe bei Säuglingen, die früher mit großen Gefahren verbunden waren (THIEMANN, 1962), können nun nach Verbesserung der Technik gut durchgeführt werden.

Bedingt durch die Kleinheit der Verhältnisse und leichte Verletzbarkeit der Gewebe in diesem Alter, stellt die Säuglingsbronchologie und in verstärktem Maße die Neugeborenenbronchologie höchste Anforderungen an das bronchologische Instrumentarium und die Untersuchungstechnik. Sie kann nur von einem Team erreicht werden, das täglich mit Säuglingen zu tun hat und sich auf Kinder- und Säuglingsbronchoskopie spezialisiert.

2. Indikation und endgültige Diagnosen

Während THIEMANN 1959 zwei Drittel seiner Patienten wegen Tuberkulose bronchoskopieren mußte, tritt diese Krankheit heute in den Hintergrund.

Als wesentliche Indikationen für Laryngotracheoskopien kamen unter anderen in Frage: Angeborener Stridor, Fehlbildungen, Entzündungen, Sekundärschäden nach Langzeitintubation oder Tracheotomie. Gerade auch nach Operationen, die oft nicht unmittelbar am Respirationstrakt vorgenommen wurden, waren Kontrollendoskopien wegen der die Pflege erleichternden Langzeitintubation und ihrer möglichen Schäden nötig.

Bei Bronchoskopien ist die Fremdkörperaspiration eine der wichtigsten Indikationen, außerdem sind chronische Bronchitis, Verlegung der Luftwege durch Sekret, Atelektase und andere Krankheitsbilder zu nennen. Probeexzision und Sekretentnahme für Laboruntersuchungen können

den diagnostischen Wert bronchologischer Eingriffe noch weiter steigern. Bronchialtoilette mit Spülung und Absaugen und eventuell Bougierung von Stenosen geben der Endoskopie unmittelbaren therapeutischen Nutzen.

Bronchologische Eingriffe ermöglichen Diagnosen, die vorher klinisch nur auf Verdacht oder gar nicht gestellt werden können.

Beim Erscheinungsbild des Stridor etwa kann allein durch bronchologische Untersuchungen eindeutig die Ursache bestimmt werden. Vor allem beim angeborenen inspiratorischen Stridor, der ein Symptom für vielfältige Krankheitsbilder sein kann, bietet die Bronchologie die Möglichkeit, kausale pathologische Veränderungen festzustellen.

Insgesamt waren bei 14% der Untersuchungen die vorher gestellten klinischen Diagnosen falsch, und erst durch die bronchologischen Eingriffe konnten die richtigen Diagnosen ermittelt werden.

Als pathologische Befunde erschienen in sehr vielen Fällen Bronchitis, entweder primär oder sekundär, und Laryngotracheitis, die meist sekundär als Folge einer Langzeitintubation oder Tracheotomie gemeinsam mit Stenosen vorkam. Langzeitintubierte Kinder leiden somit oft nicht mehr am ursprünglichen Krankheitsbild, sondern an den Folgen der Therapie.

Fehlbildungen, Kompressionen von Trachea und Bronchien und sonstige Stenosen (z.B. durch Tumoren) sind weitere wichtige Diagnosen, denen gegenüber seltenere zurücktreten.

THAL (1972) beschreibt ausführlich die bronchologisch interessanten möglichen Krankheitsbilder im Respirationstrakt.

Die Häufigkeit der einzelnen Diagnosen ist je nach Altersgruppe verschieden. Je älter die Kinder sind, desto öfter leiden sie an Bronchitis oder an Krankheiten, die u.U. seltener sind und unter Sonstiges zusammengefaßt wurden. Je jünger dagegen die Patienten sind, desto mehr geht die Tendenz der möglichen Krankheiten hauptsächlich zu Fehlbildungen, Tumoren, aber auch anderen Erscheinungen. Diese kleinen Patienten können dann auf ihre Grundkrankheit hin behandelt werden, so daß mit zunehmendem Alter solche Krankheitsbilder weniger werden, sich andere pathologische Erscheinungen jedoch manifestieren können.

Fremdkörperaspiration kam meist in der Gruppe der 13 Monate bis 6 Jahre alten Kinder vor, am zweithäufigsten bei Säuglingen. Aspiration von Nahrung oder Flüssigkeit bei Neugeborenen wurde nicht diagnostiziert. WUNDERLICH und HÄNDEL (1966) nennen einen höheren Anteil der Nahrungsaspiration an den von ihnen erhaltenen Diagnosen bei Säuglingen.

TURTZ und TUCKER (1972) haben 626 Untersuchungen statistisch ausgewertet und die von ihnen gefundenen Diagnosen angegeben. Sie finden unter anderem ebenfalls, daß bei Kindern zwischen 14 Monaten und 6 Jahren Fremdkörperaspiration am häufigsten ist.

3. Bronchologische Arbeitsweise

a. Prämedikation

Bewährt hat sich die Prämedikation mit Atropin. In früheren Jahren wurde ebenfalls sehr häufig Bellafolin gegeben. Thalamonal bewirkt zusätzlich eine gute Sedierung, darf aber nur bei Kindern über 6 Monate in gutem Allgemeinzustand gegeben werden. Valium und Barbiturate sind nur in Ausnahmefällen nötig.

b. Narkosemittel und Applikation

Die Durchführung der Narkose darf nicht schematisch geschehen. Die Wahl und Dosierung des Narkosemittels hat sich immer danach zu richten, welche Besonderheiten vorhanden sind; gegebenenfalls kann nur durch eine spezielle Narkoseeinleitung oder eine Kombination mehrerer Pharmaka ein optimaler Untersuchungsablauf gewährleistet werden. Die große Zahl von benützten Kombinationen verschiedener Narkotika zeigt die Notwendigkeit differenzierten Handelns. Die einzelnen Narkoseverfahren haben verschiedene Bedeutung.

α) Inhalationsnarkose

Zu Beginn des beobachteten Zeitraums war das weit-
aus gebräuchlichste Verfahren die Inhalationsnar-
kose mit Halothan/Lachgas/Sauerstoff. Dieses ist
zwar das Standardverfahren geblieben, vor allem
für kürzere, einfache Eingriffe und bei Notfall-
endoskopien, doch ging sein Anteil zuletzt auf
etwa 50% der Untersuchungen zurück. Das liegt
daran, daß mit den intravenösen und intramuskulären
Narkosemitteln wesentliche Nachteile des Halothans
vermieden werden: Die gesundheitsliche Belastung
von Ärzten und Personal (NISSEN, 1964), unterschied-
liche Narkosetiefe bei Beatmungsbronchoskopien durch
Öffnen und Schließen des Bronchoskops, bei Mehr-
fachnarkosen Gefahr für den Patienten.

Die leichte Steuerbarkeit und einfache Anwendung
sind jedoch Vorteile, die auch weiterhin der In-
halationsnarkose große Bedeutung verleihen. Auch
kann durch eine Narkoseeinleitung mit Inhalation
die Schaffung eines venösen Zugangs erleichtert
werden.

β) Parenterale Narkoseverfahren

Ketanest:

Ketanest kam bei fast 10% aller Untersuchungen als
i.v.-Narkotikum zur Anwendung, meist unterstützt

durch Inhalation von N_2O/O_2 . Außerdem begünstigt die Möglichkeit der intramuskulären Applikation eine schonende Narkoseeinleitung bei ängstlichen Patienten. Darauf weisen auch LEVIN, SELENY und STRECHYŃ (1975) hin. Die i.v.-Narkose mit Ketanest kann jedoch nicht routinemäßig benutzt werden, da sie für Risikopatienten nicht geeignet ist. LANGREHR und SINGBARTL (1977) hingegen nehmen hierin nach ihren Erfahrungen einen gegensätzlichen Standpunkt ein. Weitere Nachteile des Ketanest sind seine Nebenwirkungen, wie Hypersalivation und möglicherweise Laryngospasmus, die das Arbeiten in der gerade betroffenen Region erschweren. So muß leider die Ketanest-Narkose auf bestimmte Indikationen beschränkt bleiben. Sie ist zu empfehlen bei Mehrfachnarkosen, was auch von SCHMIDT (1977) hervorgehoben wird, und bei bestimmten Laryngotracheoskopien zur Beurteilung der Stimmbandfunktion in Spontanatmung bei Lokalanästhesie dieser Region.

Neuroleptnarkose:

Die Neuroleptnarkose mit Thalamonal, unter Umständen kombiniert mit Fentanyl hat sich im Laufe der Jahre zu einem sehr wichtigen Verfahren entwickelt. Gerade bei langen Eingriffen ist es indiziert, da die Halothanbelastung somit ausgeschaltet ist.

Bei der neueren Methode der Injektorbeatmung mit N_2O/O_2 ist die Neuroleptnarkose das Verfahren der Wahl.

Gerade bei Risikopatienten ist Thalamonal geeignet (EICHLER, 1974).

Barbiturate:

Bei fast 9% aller Narkosen kamen Thiobarbiturate zur Anwendung, doch nur bei 1.3% als alleiniges i.v.-Narkotikum oder gemeinsam mit N_2O/O_2 , sonst immer kombiniert mit anderen Wirkstoffen. Besonders bei Neuroleptnarkosen wurde es zusätzlich gegeben. Auch als Einleitung wurden einige Male Barbiturate gegeben. Insgesamt tritt die Barbituratnarkose gegenüber anderen Techniken in den Hintergrund. Von THAL (1972) hingegen wird sie bevorzugt.

γ) Kombinationsnarkose

Das Verfahren der Kombinationsnarkose wurde mit den Jahren immer häufiger angewandt. Dabei wird die Inhalation von Halothan/Lachgas/Sauerstoff kombiniert mit der intravenösen Gabe geeigneter Narkotika, besonders von Neuroleptika, aber auch Ketanest. Die Vorteile der einzelnen Pharmaka in Hinsicht auf Wirkungseintritt und Wirkungsfortführung werden dabei ausgenützt.

6) Muskelrelaxantien

Laryngotracheoskopien ohne Relaxation wurden fast nur bei Kindern in gutem Allgemeinzustand durchgeführt, die an einem angeborenen Stridor litten und über einen Binasaltubus (MANTEL, 1974) spontan atmeten. Bei allen Bronchoskopien war jedoch grundsätzlich eine Relaxation notwendig, um absolute Immobilität des Patienten zu erreichen und um Spasmen zu verhindern (MÜNDNICH, 1953). Zur Bronchoskopie und Laryngotracheoskopie mit Injektorbeatmung ist eine Relaxation ohnehin ebenfalls eine unbedingte Voraussetzung.

Lysthenon wurde in seiner Bedeutung in den letzten Jahren vom Pancuronium weitgehend verdrängt. Die Gründe dafür sind auftretende Herzrhythmusstörungen nach Lysthenon, die auch von LEVIN, SELENY und STRECZIN (1975) angegeben werden, besonders bei Risikopatienten, und dessen nur kurze Wirkungsdauer. So wird es nur noch bei kurzen, einfachen Eingriffen benutzt.

Pancuronium zeigt solche unerwünschten Effekte nicht. Außerdem ist dieses Pharmakon länger wirksam, eine Tatsache, die bei den meist langen Untersuchungszeiten von Vorteil ist. Da Prostigmin antagonistisch wirkt, kann die Relaxation nötigenfalls rasch beendet werden.

c. Überwachung

Grundsätzlich geschieht die Überwachung durch einen EKG-Monitor, bei Risikopatienten wurde bisweilen ein EKG-Schreiber benutzt. Blutdruckkontrolle und Beobachten der atemsynchronen Thoraxbewegungen sind selbstverständlich. Bei schwierigen Eingriffen wurden, um eine Hypoxie und Hyperkapnie zu vermeiden, arterielle oder kapilläre Blutgase bestimmt. Zu begrüßen wäre es, wenn stattdessen, wie schon in einigen praktizierten Fällen, eine transkutane pO_2 -Messung erfolgen könnte, die mit dem blutig gemessenen pO_2 gut übereinstimmt (MANTEL, 1976). Ohne Verzögerung und kontinuierlich kann so die Sauerstoffsättigung des Blutes bei jedem Arbeitsgang kontrolliert werden, was zudem eine Selbstkontrolle von Operateur und Anästhesist ermöglicht.

Eine große Hilfe für den Anästhesisten wäre, wenn man in Zukunft neben dem Sauerstoffpartialdruck auch den CO_2 -Partialdruck über eine Hautelektrode messen könnte.

Während der ersten Jahre im beobachteten Zeitraum wurden die Kinder meist noch im Endoskopieraum extubiert. Später jedoch ging man mehr dazu über, wegen der besseren Kontrollmöglichkeiten die Patienten erst in der Intensivstation zu gegebener Zeit zu extubieren. So kann u.a. die Gefahr des Laryngospasmus in dieser Phase vermindert werden. Nach Laryngotracheoskopien

oder Kombinationen davon mit Bronchoskopien wurde zum Aufwachen in fast 4/5 aller Fälle ein Nasotrachealtubus intubiert.

Gerade der vermehrte Einsatz der Neuroleptnarkose verbietet ein zu frühes Extubieren und macht eine genaue postoperative Überwachung der Spontanatmung erforderlich (EICHLER, 1974).

d. Beatmung - Instrumentarium

α) Allgemein:

Nur bei 5.9% aller Untersuchungen wurde eine Insufflationsnarkose über den hier entwickelten Binasaltubus vorgenommen (MANTEL, 1974). Hier ist wegen der Gefahr des Laryngospasmus die Narkosetiefe genau zu überwachen. Bei allen anderen Fällen wurden die Patienten wegen der applizierten Muskelrelaxantien notwendigerweise beatmet.

Das klassische Verfahren der Handbeatmung kam dabei immer zum Einsatz, wenn auch zum Teil nur für kurze Zeit. Fast bei jedem Eingriff wird einmal die Maske benutzt, besonders zu Beginn. Bei Laryngotracheoskopien kann über einen Orotrachealtubus oder eine liegende Trachealkanüle, bei Bronchoskopien über das Beatmungsbronchoskop per Hand beatmet werden. Die Beatmung kann nicht starr nach einem Schema ablaufen, sondern der Gebrauch der einzelnen künstlichen Luftwege muß sich nach den Gegebenheiten und dem Ablauf des Eingriffs richten, was aus der großen

Zahl der Kombinationen zwischen den einzelnen Beatmungshilfsmitteln hervorgeht.

ß) Bronchoskopien:

Zu Beginn wurden nur Beatmungsbronchoskope benutzt, die von HUTCHINSON (1949) erstmals beschrieben wurden und von FRIEDEL (1965) technisch verbessert wurden. Als Lichtquelle diente zuerst ein distal angebrachtes Glühlämpchen, bis durch die Glasfasertechnik mit Kaltlicht eine wesentliche Verbesserung erreicht wurde. Eine intensivere Ausleuchtung und die fehlende Erwärmung zeichnen sie aus (KUHN, 1967). Als weitere Neuerung wurde die maschinelle Injektorbeatmung als Beatmungstechnik eingeführt. Gerade bei langen Bronchoskopien ist sie indiziert, speziell bei Fremdkörperextraktionen, wo die Gefahr der Hypoventilation oder unregelmäßiger Narkosetiefe bei Halothan-Inhalation durch das Öffnen des Fensters gegeben ist.

γ) Laryngotracheoskopien:

Die ersten Laryngotracheoskopien wurden mit herkömmlichen Batterielaryngoskopen durchgeführt. Ein Fortschritt war die Entwicklung eines offenen Laryngoskopspatels mit Kaltlicht, der große Übersicht bietet und eine rasche Intubation ermöglicht.

Durch ein System aus Laryngoskop, Bruststütze und Tischchen wird der Kehlkopfeingang dargestellt (MANTEL, 1974). Dieses Verfahren der Stützautoskopie hat den Vorteil, daß jederzeit orotracheal intubiert werden kann und für die Inspektion immer die gleich guten Bedingungen bestehen.

Während früher zur Inspektion mit dem Bronchoskop intubiert wurde, wird zuletzt dazu nur die Optik benutzt (THAL, 1970). Da die Optik direkt in die Trachea vorgeschoben werden kann, können größere Optiken benutzt werden, was der Detaillierbarkeit und Photodokumentation zugute kommt. Auch hier zeichnet sich die Glasfasertechnik durch ihre schon erwähnten Vorteile aus.

Das herkömmliche Verfahren der Handbeatmung über einen Orotrachealtubus und anschließender Untersuchung in Apnoe erhielt in den letzten Jahren immer mehr Konkurrenz von der Methode der Injektorbeatmung. Nachdem sich das Injektorlaryngoskop (OULTON, 1971) nicht bewährt hat, können durch eine orotracheale Injektorsonde (CARDEN, 1973) sehr gute Ergebnisse erzielt werden. Eine Kontraindikation speziell bei der Stützautoskopie stellen wegen der Druckerhöhung durch die behinderte Ausatmung Stenosen im Bereich von Larynx und Trachea dar (MANTEL, 1974).

δ) Maschinelle Injektorbeatmung:

17.5% aller Untersuchungen wurden damit durchgeführt, in den letzten Jahren steigt ihr Anteil immer mehr an. Eine Reihe von Vorteilen sprechen für diese Technik, die von SANDERS 1967 entwickelt und von CARDEN et al. vervollkommenet wurde (CARDEN, 1970).

Vorteile der maschinellen Injektorbeatmung:
(MANTEL, 1974)

Für das Kind bedeutet diese Beatmungsform eine regelmäßige Normoventilation. Sie war bisher insbesondere bei schwierigen Bronchoskopien nicht gewährleistet. Speziell bei Fremdkörperbronchoskopien konnten mit dieser Methode gute Erfahrungen gesammelt werden.

Der Operateur kann jetzt bei stets offenem Bronchoskop ungestört arbeiten. Bei der Laryngotracheoskopie erlaubt die liegende, 2 mm dicke Injektorsonde gleichzeitig Beatmung und Laryngotracheoskopie. Zusätzlich wird bei diesen Untersuchungen durch den kontinuierlich oralwärts gerichteten Gasstrom Schleim oder Blut stets nach außen und nicht in die tieferen Luftwege transportiert.

Der Anästhesist hat beide Hände frei und ist nicht mehr als "Beatmer" an das Kind gebunden. Er kann jetzt die Vitalgrößen des Kindes besser kontrollieren und lückenlos dokumentieren.

FRITSCH (1977) bestätigt die guten Erfahrungen mit diesem Verfahren. O_2 - und CO_2 -Partialdruck im arteriellen Blut lagen bei seinen Untersuchungen sehr günstig. MANTEL (1976) konnte durch transkutane PO_2 -Messung fortlaufend den Sauerstoffpartialdruck messen. Dabei ergab sich, daß diese Beatmungsform sehr gute Ergebnisse mit sich bringt.

Dem stehen als Nachteile gegenüber:

Nachteile der maschinellen Injektorbeatmung:

Da bei Neugeborenen und Säuglingen auch die 2 mm dicke Injektionssonde in situ die Beurteilung von Larynx und subglottischem Raum behindert, wird die maschinelle Injektorbeatmung bei der Laryngotracheoskopie solcher Kinder nur noch angewandt, wenn die Injektionssonde nicht orotracheal, sondern via Trachealkanüle eingeführt werden kann.

Die maschinelle Injektorbeatmung soll nur ein mit der maschinellen Beatmung von Kindern vertrauter Arzt durchführen.

Die für die Beatmung notwendige intravenöse Narkose macht eine postoperative Überwachung notwendig (Aufwachraum, Intensivpflegestation). Als Alternative käme eine Halothan-Lachgas-Sauerstoff-Mischeinrichtung, die dem Injektomat 2025 vorzuschalten wäre, in Frage.

Als allgemeine Kontraindikation gelten wegen Gefahr

der Hypoventilation oder des Pneumothorax eine verminderte Volumendehnbarkeit der Lunge (CARDEN, 1973; KOMESAROFF, 1972) und Verdacht auf Verletzung der großen Luftwege.

Eine maschinelle Injektorbeatmung kann somit bei richtiger Indikation und ausgeführt von einem Arzt, der diese Technik beherrscht, die Sicherheit bei bronchologischen Eingriffen wesentlich erhöhen.

ε) Größe der Instrumente:

Für jede Altersgruppe gibt es erwartungsgemäß Größen von Tuben oder Endoskopen, die bevorzugt benützt werden. Die Streubreite ist jedoch manchmal erheblich. Das ergibt sich auch bei THAL (1972), der Tubusgrößen und Alter in Beziehung setzte. Für jeden bronchologischen Eingriff muß somit ein ausreichendes Sortiment vorhanden sein, um allen Besonderheiten Rechnung tragen zu können. Bei Fremdkörperextraktionen muß sich etwa die Größe danach richten, ob der Fremdkörper zangenlos im Bronchoskop entfernt wird, oder ob auf gewohnte Weise mit der Zange vorgegangen wird.

e. Dauer

Je nach Untersuchungsart ist die durchschnittliche Dauer verschieden. Laryngotracheoskopien als einfachere Ein-

griffe bei leichteren Krankheitsbildern dauerten naturgemäß weniger lang als kompliziertere Bronchoskopien oder Bronchografien. Normalerweise kann eine problemlose Laryngotracheoskopie oder Bronchoskopie in etwa 10 Minuten beendet sein. Die Gründe für die längere Untersuchungsdauer an der Kinderklinik München sind:

1. Schulung
2. Demonstration der Befunde (Stationsarzt, HNO-Konsiliararzt, Studenten)
3. Foto- und Filmdokumentation
4. Kombination mit therapeutischen Maßnahmen (Excision von "Granulationsgewebe").

Die längere Dauer der Eingriffe wird durch eine moderne Narkosetechnik, wie Relaxation mit Pancuronium, Neuroleptnarkose und Injektorbeatmung von den Patienten ohne weiteres toleriert.

f. Komplikationen

In den letzten Jahren nahm die Zahl der Komplikationen ab. 1976 waren etwa 70% der Eingriffe komplikationslos. Daran mag einmal die verbesserte Operationstechnik beteiligt sein, zum anderen sind es die neuen Narkoseverfahren. Seit Lasthenon weitgehend durch Pancuronium ersetzt wurde, fällt als eine der wichtigsten Komplikationen die Lysthenonbradykardie weg. Die im Vergleich

zu anderen Autoren (TURTZ, 1972) immer noch sehr hohe Komplikationsrate kommt daher, daß nicht nur lebensgefährliche Komplikationen gezählt wurden, sondern auch Besonderheiten, die den normalen Ablauf störten oder behinderten, aber für den Patienten nicht unbedingt bedrohlich waren, d.h. es wurden Besonderheiten als Komplikationen erfaßt, die in anderen Publikationen nicht gezählt wurden.

Durch transkutane PO_2 -Messung könnte die Gefahr der Hypoxie schon im Entstehen bemerkt werden. Die maschinelle Injektorbeatmung an sich kann einer solchen Gefahr schon in hohem Maße begegnen.

Als schwerwiegendste Komplikationen traten in wenigen Fällen ein Pneumothorax, ein Emphysem und ein vorübergehender Herzstillstand auf, allerdings durchwegs bei bereits erheblich vorgeschädigten Lungen.

Bei Laryngotracheoskopien traten im Verhältnis weniger Komplikationen auf als bei Bronchoskopien. Das läßt sich damit erklären, daß sich Patienten, bei denen Bronchoskopien nötig waren, in schlechterem Allgemeinzustand befanden und die Dauer des Eingriffs meist länger war. Entsprechend gab es bei Bronchoskopien relativ häufiger Fälle mit mehr als einer Komplikation, was ebenfalls auf den schlechteren Allgemeinzustand der Patienten zurückzuführen ist.

THAL (1972) gibt Laryngospasmus als die häufigste Komplikation an, während hier Blutungen, in verschiedenem Ausmaß, am meisten genannt wurden.

g. Fremdkörperextraktion

Etwa bei 10% der Eingriffe im betrachteten Zeitraum mußte eine Fremdkörperextraktion durchgeführt werden. Da dieser Eingriff unter Umständen große Gefahren mit sich bringen kann, muß er genau geplant sein (TUCKER, 1972).

Die Zeit der überhasteten, blinden und blutigen Fremdkörperextraktionen sollte der Vergangenheit angehören. Nur der laryngeale, subglottische oder tracheale Fremdkörper macht die sofortige Bronchoskopie (Notbronchoskopie) erforderlich. Kinder mit chronischen, insbesondere pflanzlichen Fremdkörpern (Erdnüsse) werden heute erst nach einer etwa 10-tägigen antibiotischen und krankengymnastischen Vorbehandlung bronchoskopiert. So wird die Fremdkörperextraktion wesentlich erleichtert, weil die schwere, eitrige Begleitbronchitis abklingt und die endobronchialen Verhältnisse übersichtlicher geworden sind. Zusätzlich bessert sich häufig das Allgemeinbefinden dieser chronisch kranken Kinder, und das Risiko des schweren Eingriffs wird gemindert.

Nur dort sollten tracheobronchiale Fremdkörper bei Kindern bronchoskopisch extrahiert werden, wo alle technischen Voraussetzungen gegeben sind und alle möglichen Komplikationen beherrscht werden können (MANTEL, 1973). Es sind 3 tödlich verlaufende Bronchoskopien bei Kleinkindern mit chronischen Erdnuß-

aspirationen aus jüngster Vergangenheit bekannt. Bei kleinelumigen Bronchoskopen hat sich als Lichtquelle der Filmlichtgenerator bewährt. Stets muß ein Sortiment an Fremdkörperzangen zur Verfügung stehen. Heute erleichtern optische Bronchoskopiezangen die Extraktion eingewachsener Fremdkörper.

In manchen Fällen gelingt die Fremdkörperextraktion röntgenpositiver, weit in der Peripherie gelegener Fremdkörper nur unter gleichzeitiger Durchleuchtung des Kindes in 2 Ebenen.

Bei solchen chronischen Bronchialfremdkörpern sollte die Bronchoskopie auf einem Röntgentisch durchgeführt werden (MANTEL, 1973).

Bewährt hat sich auch die Fremdkörperextraktion ohne Zange. Unter Optiksicht, also ohne Verletzungsgefahr, können somit krümelige oder bröckelige Substanzen (z.B. Erdnüsse) im Rohr entfernt werden. Die Gefahr, daß der Fremdkörper durch die Zange noch mehr zerkleinert wird und weiter peripher gelangt, ist damit gebannt. Diese Technik ist aber nur bei Fremdkörpern im Hauptbronchus zu praktizieren, zum Teil auch deshalb, weil dazu besonders weitelumige Bronchoskopie nötig sind.

Die maschinelle Injektorbeatmung bietet bei langen Fremdkörperextraktionen den Vorteil, daß der Operateur ungestört von Beatmaßnahmen arbeiten kann.

4. Statistische Auswertung

Das Übertragen der einzelnen Punkte von Anästhesiejournalen und Bronchoskopieberichten auf Erhebungsbögen und Lochkarten und damit die Auswertung, hängt von der Richtigkeit und Vollständigkeit der Eintragungen durch Operateur und Anästhesist ab. So waren gerade in den früheren Jahren weniger Informationen notiert worden. Zeitknappheit trug ebenfalls dazu bei, daß manches nicht aufgeschrieben wurde. Solche Mängel wirken sich auch auf eine statistische Auswertung aus. Das Auftreten von "keine Angabe" zeigt das.

Um bei späteren Erhebungen solche Fehlerquellen auszuschalten, sollten alle für wichtig erachteten Punkte auf einem bronchologischen Dokumentationsblatt festgehalten werden. Der Untersuchungsbericht kann so knapp wie möglich gehalten werden, damit das Ausfüllen wenig Zeit beansprucht. Außerdem sollte das Übertragen auf Erhebungsbögen zu statistischen Zwecken dadurch erleichtert werden, daß alle Angaben ihren definierten Ort besitzen und klar voneinander gegliedert sind. Der behandelnde Arzt sollte deshalb nicht gleich einen fertigen Erhebungsbogen ausfüllen, da dies in der täglichen Praxis ein zu großer zeitlicher Aufwand ist und die Fehlermöglichkeiten hier sehr groß sind.

Außerdem wird ein Erhebungsbogen leicht sehr umfangreich und nachträglich schwer zu lesen, da jede mögliche Infor-

mation schon vorgedruckt sein muß, damit sie mit einem Symbol gekennzeichnet werden kann.

Ein Vorschlag für ein solches bronchologisches Dokumentationsblatt befindet sich im Anhang.

E. ZUSAMMENFASSUNG

Es wird die Entwicklung der Kinderbronchologie am Dr. von Haunerschen Kinderspital in München seit dem Beginn 1968 bis einschließlich 1976 gezeigt. Im speziellen wird anhand von 693 Untersuchungen der Jahre 1972 - 1976 der zahlenmäßige Verlauf dargestellt. Die Zahl der Eingriffe erhöhte sich seit der Aufnahme der bronchologischen Arbeit im Jahre 1968 mit 25 Untersuchungen auf 165 Untersuchungen im Jahr 1976. 59.2% aller Eingriffe wurden bei Jungen durchgeführt. Kinder im ersten Lebensjahr wurden am häufigsten untersucht. Der Anteil der Laryngotracheaoskopien erhöhte sich von Jahr zu Jahr, während die zu Beginn dominierenden Bronchoskopien zahlenmäßig etwas in den Hintergrund traten. Klinische und bronchologische Diagnosen sowie der präoperative Zustand wurden dargestellt. Auf Fremdkörperaspiration wird wiederholt Bezug genommen. Die Entwicklung der Narkosetechniken vom Jahr 1972 mit hauptsächlich Inhalationsnarkosen bis zum Jahr 1976 mit hohem Anteil an parenteralen Narkoseverfahren wird gezeigt. Ebenso wird auf die Entwicklung der Muskelrelaxation eingegangen, bei der das Pancuronium wegen seiner guten Verträglichkeit zuletzt am häufigsten angewandt wurde. Die Art der künstlichen Luftwege sowie ihre Größe in Bezug zum Alter wird untersucht. Die vorge-

kommenen Komplikationen werden genannt und in Beziehung zur Untersuchungstechnik gesetzt.

Die zuletzt übliche Methodik bronchologischer Untersuchungen wird erläutert. Als das heutige Standardverfahren kann weiterhin die Inhalationsnarkose mit Halothan/ N_2O/O_2 gelten. Eine Relaxation ist bis auf Fälle, wo eine Beurteilung der Stimmbandfunktion in Spontanatmung nötig ist, immer indiziert. Das Mittel der Wahl ist Pancuronium. Gute Möglichkeiten ergeben sich auch mit parenteralen Narkoseverfahren, so mit Ketanest zur Narkoseeinleitung oder bei spezieller Indikation, zum Beispiel bei Narkosen ohne Relaxation und vor allem mit der Neuroleptnarkose mit Thalamonal, die wegen der geringen Gefahren bei langen Eingriffen benutzt wird.

Eine postoperative Überwachung in der Intensivstation, bei der die Kinder bis zum Aufwachen intubiert bleiben, ist dabei nötig.

Laryngotracheoskopien werden als Stützautoskopien durchgeführt, d.h. das Kaltlichtlaryngoskop und die Bruststütze werden auf ein Tischchen gesetzt. Die Beatmung erfolgt nach herkömmlicher Methode mit der Hand über einen Orotrachealtubus. Nach Extubation erfolgt die Inspektion (Apnoetechnik). Eine andere Möglichkeit bietet die Injektorsonde (maschinelle Injektorbeatmung). In Einzelfällen (Stridorpatienten) ist eine Insufflationsnarkose über einen Doppelnasenrachentubus indiziert.

Bei Bronchoskopien ist die gebräuchlichste Beatmungstechnik weiterhin die Handbeatmung über das Bronchoskop, doch auch hier, besonders bei langen Eingriffen und bei Fremdkörperextraktionen ist die maschinelle Injektorbeatmung durch den Injektomat 2025 (Fa. R. Wolf, Knittlingen) sehr günstig. Bei diesem Vorgehen ist die regelmäßige Beatmung des Patienten während aller Phasen des Eingriffs gesichert und die bronchologische Arbeit wird erleichtert. Die maschinelle Injektorbeatmung macht eine Neuroleptnarkose erforderlich. Die Kombination dieser beiden Techniken, die jede für sich große Sicherheit bietet, kann gerade bei schwierigen und langen Untersuchungen von großem Nutzen sein und somit für die Zukunft neue Aspekte eröffnen.

F. LITERATUR

1. BRÜNINGS, W., ALBRECHT, W.:
Direkte Endoskopie der Luft- und Speisewege.
F. Enke, 1915
2. CARDEN, E., TRAPP, W.G., OULTON, J.:
A new and simple method for ventilating patients
undergoing bronchoscopy.
Anesthesiology 33, 454 (1970)
3. CARDEN, E.:
Positive-pressure ventilation during anesthesia
for bronchoscopy: A laboratory evaluation of
two recent advances.
Anesth.Analg.Curr. Res 52, 402 (1973)
4. CARDEN, E., FERGUSON, G.B.:
A new technique for micro-laryngeal surgery in
infants.
Laryngoscope 83, 691 (1973)
5. CARDEN, E., SCHWESINGER, W.B.:
The use of nitrous oxide during ventilation
with the open bronchoscope.
Anesthesiology 39, 551 (1973)
6. DIXON, W.J.:
Biomedical Computer Programs.
University of California Press. Berkeley/Los
Angeles/London (1975)
7. EICHLER, J.:
Kompendium der Anästhesiologie.
Fischer, Stuttgart, 1974
8. FRIEDEL, H.:
Die Bedeutung der modernen Bronchoskopie als
Routinemethode.
Dtsch.Ges.-Wes. 11, 181 (1956)
9. FRITSCHKE, P.:
Anästhesieverfahren bei diagnostischen und
therapeutischen endoskopischen Eingriffen im
Hals-Nasen-Ohren-Bereich.
HNO 25, 360 (1977)
10. GREENWAY, R.E.:
Technique of ventilation during endolaryngeal
surgery under general anaesthesia.
Canad. Anaesth.Soc.J. 20, 369 (1973)

11. HUTCHINSON, L.H., BABINSKI, M., PETRUSCAK, J.:
Quart.J. Med.M.S. Nr. 69 (1949)
12. JACKSON, Ch., JACKSON, Ch.L.:
Bronchoesophagology.
W.B. Saunders Philadelphia/London, 1950
13. KILLIAN, G.:
Über direkte Bronchoskopie.
Münch.med.Wschr. 27, 844 (1898)
14. KOMESAROFF, D., McKIE, B.:
The "Bronchoflator": A new technique for
bronchoscopy under general anaesthesia.
Brit.J.Anaesth. 44, 1§57 (1972).
15. KUHN, H.:
Glasfaserlichtübertragung in der Endoskopie.
Medizintechnik 7 (1967)
16. LANGREHR, D., SINGBARTL, G.:
Die Herz-Kreislaufwirkung von Ketamin; Zusammen-
fassung der vorliegenden Befunde.
Erlanger Anästhesie Seminare 1, 31 (1977)
17. LEVIN, R.M., SELENY, F.L., STRECZYN, M.V.:
Ketamin-Pancuronium-narcotic Technic for
Cardiovascular surgery in infants - a
comparative study.
Anesth.Analg.Curr.Res. 54, 803 (1975)
18. MANTEL, K.:
Neue Methode zur Entfernung von Bronchial-
fremdkörpern.
Endoscopy 1, 131 (1969)
19. MANTEL, K., BUTENANDT, J.:
Komplikationen bei der Extraktion alter
tracheobronchialer Fremdkörper im Kindesalter.
Arch.klin.exp.Ohr.-Nas.- u. Kehlk.Heilk.
205, 209 (1973)
20. MANTEL, K., BUTENANDT, J.:
Atypische therapeutische Bronchoskopen bei
2 Kindern mit ungewöhnlichen Bronchial-
fremdkörpern.
Fortschritte der Endoskopie 4, 15 (1973)
21. MANTEL, K., BUTENANDT, J.:
Die maschinelle Injektorbeatmung bei der Laryngo-
Tracheoskopie und Bronchoskopie von Kindern.
Med.Klin. 69, 1797 (1974)

22. MANTEL, K., STUCKRADT, H.v.:
Narkoseatmung und Narkosebeatmung bei Laryngo-
Tracheoskopien von Neugeborenen und Säuglingen.
Vortrag Dtsch. HNO-Kongreß, Bad Reichenhall 1974
23. MANTEL, K.:
Die transkutane PO₂-Messung bei kinderbroncho-
logischen Eingriffen, insbesondere mit maschi-
neller Injektorbeatmung.
In: Ferlinz, R., Frey, R., Gerbershagen, H.U.:
Bronchologische Eingriffe.
G. Thieme, Stuttgart 119, 1976
24. MÜNDNICH, K., HOFLEHNER, G.:
Die Beatmungsbronchoskopie.
Anästhesist 2, 121 (1953)
25. NISSEN, R.:
Colloquium über Gefahren des Halothans.
Enke, Stuttgart, 1964
26. OULTON, J.L., DONALD, B.M.:
A ventilating Laryngoskope.
Anesthesiology 35, 540 (1971)
27. SANDERS, R.D.:
Two ventilating attachments for bronchoscopes.
Delware Med.J. 39, 170 (1967)
28. SCHMIDT, H.:
Besondere Indikationen für die Verwendung von
Ketamin.
Erlanger Anästhesie Seminare 1, 64/65 (1977)
29. SMITH, R.B., BABINSKI, M., PATRUSCAK, J.:
Transtracheal ventilation during anesthesia.
Anesth. Analg. Curr. Res. 53, 225 (1974)
30. THAL, W.:
Eine neue Methode der Laryngo-Tracheoskopie
bei jungen Säuglingen.
Kinderärztl. Prax. 38, 505 (1970)
31. THAL, W.:
Kinderbronchologie.
J.A. Barth, Leipzig, 1972
32. THIEMANN, H.H.:
Die Beatmungsbronchoskopie im Kindesalter.
Kinderärztl.Prax. 9,415 (1959)

33. THIEMANN, H.H.:
Möglichkeiten und Gefahren der Bronchoskopie
im Säuglingsalter.
Kinderärztl. Praxis 30, 97 (1962)
34. TUCKER, G.F., TURTZ, M.G.:
Foreign bodies in the air and food passages.
Pediatric Otolaryngology, Vol. II.
Disorders of the Respiratory Tract in Children.
W.B. Saunders Philadelphia/London/Toronto 1242-1270,
(1972)
35. TURTZ, M.G., TUCKER, G.F.:
The present day spectrum of pediatric broncho-
esophagology.
Laryngoscope 82, 945 (1972)
36. WUNDERLICH, P., HÄNDEL, D.:
Säuglingsbronchoskopie: Indikationen, Technik
und Ergebnisse.
Mschr.Kinderheilk. 114, 588 (1966)

G. ANHANG

1. Erhebungsbogen

2. Dokumentationsblatt

ERHEBUNGSBOGEN für bronchologische Untersuchungen

Lfd. Nummer					1-4
Kartenart					5
Nummer der Bronchoskopie					6-10
Name					11-12
	Verschlüsselung nach I-Schlüssel				
Geburtsdatum:					13-18
Alter: Tage (bis 59 Tage)					19-20
Monate (bis 35 Monate)					21-22
Jahre (auf- oder abgerundet)					23-24
Geschlecht: 1: männl.; 2: weibl.					25
Gewicht: (in Kg)					26-28
					29-30

1. Symptome (unmittelbar vor der Endoskopie)

01: Atemnot (Tachypnoe, Einziehungen)
 02: Husten (kontinuierlich, nicht entzündlich)
 03: Husten (intermittierend, entzündlich)
 04: angeborener Stridor, inspiratorisch
 05: angeborener Stridor, expiratorisch
 06: angeborener Stridor, in- und expiratorisch
 07: erworbener Stridor
 08: Extubationsstridor
 09: Ventilstenose der Luftwege (Rö, klinisch)
 [nicht durch Fremdkörper, einseitig helle
 Lunge (Tumor, Gefäßfehlbildung, Bronchiallymph-
 knoten Tbc, lobäres Emphysem, bronchopulmo-
 nale Dysplasie, andere Fehlbildungen)]
 10: Atelektase, therapieresistent
 11: Schluckstörung
 12: starrer Thorax
 13: pathologische Blutgase, Hypoxämie, Acidose, Hyperkapnie
 14: präoperativ intubiert oder tracheotomiert
 15: O₂-Therapie (mit Ultraschall)
 16: pathol. Auskultationsbef., bronchit.
 Rasselgeräusche
 17: Heiserkeit
 18: Rö-Thorax und/oder Lungenszintigramm pathologisch
 19: Fieber
 20: schlechter AZ, Koma
 88: Sonstiges:
 99: keine Angabe

2. Symptome (unmittelbar vor der Endoskopie)

Schlüssel wie oben

3. Symptome (unmittelbar vor der Endoskopie)

Schlüssel wie oben

1. Klinische Diagnose:

--	--

35-36

- 01: Fremdkörperaspiration (fest, flüssig, Verätzung)
- 02: Bronchitis, chronisch (Bronchiektase)
- 03: Bronchitis, rezidivierend (Sinubronch. Syndrom)
- 04: "chronische Pneumonie"
- 05: Epiglottitis
- 06: Fehlbildung von Lunge/Tracheobronchialbaum
- 07: bronchopulmonale Dysplasie
- 08: Hypoplastische Epiglottis
- 09: Trachealstenose angeboren
- 10: Trachealstenose erworben
- 11: Larynxstenose angeboren
- 12: Larynxstenose erworben
- 13: Mittellappensyndrom
- 14: angeborene Herz-/Gefäßfehlbildung
- 15: Thymushyperplasie
- 16: Mukoviscidose (CF)
- 17: Zytomegalie
- 18: Status asthmaticus
- 19: Interstitielle Lungenfibrose
- 20: Atemnotsyndrom
- 21: Frühgeborenes
- 22: Zustand nach Lungenoperation
- 23: Zustand nach sonstiger Operation
- 24: Ösophagotrachealfistel (mit und ohne Ösophagusstenose)
- 25: Rezidiv einer Ösophagotrachealfistel
- 26: Unfall/Schädel-/Hirn-Trauma
- 27: Krupp-Syndrom
- 28: Restschaden n. tracheobronch. Fremdkörperextraktion
- 29: Bronchiallymphknoten-Tb
- 30: Atem-/Herzstillstand
- 31: Bronchusobstruktion
- 32: Laryngotracheitis
- 33:
- 34:
- 88: Sonstiges _____
- 99: keine Angabe _____

- 1: Diagnose gesichert
- 2: Verdachtsdiagnose
- 3: Zustand nach

--	--

37

2. Klinische Diagnose: (Schlüssel siehe oben)

38-39

40

- 1: Diagnose gesichert
- 2: Verdachtsdiagnose
- 3: Zustand nach

3. Klinische Diagnose: (Schlüssel siehe oben)

41-42

43

- 1: Diagnose gesichert
- 2: Verdachtsdiagnose
- 3: Zustand nach

Langzeitbeatmung bzw. Atemhilfe (CPAP)

☐ 44

- 1: weniger als 1 Tag
- 2: 1 - 3 Tage
- 3: 3 - 14 Tage
- 4: 14 Tage - 3 Monate
- 5: 3 Mon. - 1 Jahr
- 6: mehr als 1 Jahr
- 9: keine Angabe der Dauer

Langzeitintubation

☐ 45

- 1: weniger als 1 Tag
- 2: 1 - 3 Tage
- 3: 3 - 14 Tage
- 4: 14 Tage - 3 Monate
- 5: 3 Mon. - 1 Jahr
- 6: mehr als 1 Jahr
- 9: keine Angabe der Dauer

Langzeittracheotomie

☐ 46

- 1: weniger als 1 Tag
- 2: 1 - 3 Tage
- 3: 3 - 14 Tage
- 4: 14 Tage - 3 Monate
- 5: 3 Mon. - 1 Jahr
- 6: mehr als 1 Jahr
- 9: keine Angabe der Dauer

Untersuchungsart

☐ 47

- 1: Laryngotracheoskopie (Stützautoskopie)
- 2: Bronchoskopie
- 3: Bronchografie
- 4: Laryngotracheoskopie + Bronchoskopie
- 5: Angiografie + Tracheografie
- 6: Bronchoskopie + Bronchografie
- 7: Tracheoskopie + Ösophagoskopie
- 8: Sonstige _____
- 9: keine Angabe

Prämedikation

☐ 48

- 1: keine
- 2: Atropin
- 3: Bellafolin
- 4: Atropin + Thalamonal
- 5: Atropin + Trapanal
- 6: Bellafolin + Thalamonal
- 7: _____
- 8: Sonstige _____
- 9: keine Angabe

Zugang zu den Luftwegen: 1: nein, 2: ja, 9: k.A.

Binasaltubus

Orotrachealtubus

liegende Trachealkanüle

liegender Nasotrachealtubus

Nasotrachealtubus

Bronchoskop

Injektorsonde

☐ 49
☐ 50
☐ 51
☐ 52
☐ 53
☐ 54
☐ 55

Atmung / Beatmung: 1:nein; 2:ja; 9:k.A.

Spontanatmung

Handbeatmung

maschinelle Injektorbeatmung m. Injektomat 2025

maschinelle Beatmung m. anderem Respirator

☐	56
☐	57
☐	58
☐	59

Narkoseeinleitung:

- 1: Inhalation
- 2: Ketanest i.m.
- 3: Thalamonal i.v.
- 4: Thiopental i.v.
- 5: Einleitung entspricht Fortführung
- 6:
- 7:
- 8: Sonstige: _____

☐	60
--------------------------	----

Narkosemittel: 1:nein; 2:ja; 9:k.A.

kein Narkosemittel

Fluothane[®]/O₂

Thalamonal[®]

Fentanyl

Ketanest[®]

Thiopental

N₂O/O₂

Sonstige: _____

☐	61
☐	62
☐	63
☐	64
☐	65
☐	66
☐	67
☐	68

Applikation des Narkosemittels:

- 1: Inhalationsnarkose
- 2: i.v.-Narkose
- 3: i.v.-Narkose nach Einleitung mit Inhalation
- 4: Inhalationsnarkose nach Einleitung mit i.m./i.v.-Narkose
- 5: i.v.-Narkose und gleichzeitige Inhalation von N₂O/O₂
- 6: i.v.-Narkose komb.m.Inhalationsnarkose (Hal.N₂O/O₂) oder umgekehrt

☐	69
--------------------------	----

Relaxation:

- 1: keine
- 2: Lysthenon
- 3: Pancuronium
- 4: Lysthenon + Pancuronium
- 8: Sonstige: _____

☐	70
--------------------------	----

Antagonisierung:

- 1: keine
- 2: Atropin + Prostigmin

☐	71
--------------------------	----

Monitor / Überwachung: 1:nein; 2:ja; 9:k.A.

EKG

EKG-Schreiber

RR-Messung

Blutgase (arteriell, kapillär)

Brustwandstethoskop

transkutane PO₂-Messung

	72
	73
	74
	75
	76
	77

Lfd. Nummer

Kartenart

				1-4
			2	5

1. Komplikationen/Besonderheiten:

- 01: keine Komplikationen
- 02: mangelhafte Prämedikation
- 03: verlängerte Apnoe nach Relaxation
- 04: Pneumothorax
- 05: Lysthenonbradykardie
- 06: Herzzrhythmusstörungen
- 07: schwierige Intubation
- 08: Laryngo- oder Bronchospasmus
- 09: Blutung
- 10: mangelhafte Relaxation
- 11: Emphysem
- 12: Extubationsstridor
- 13: Hustenanfall
- 14: Bradykardie/Tachykardie
- 15: Herzstillstand
- 16: Notfallendoskopie
- 17: Endoskopie im Bett
- 18: Narkoseüberhang
- 19: pathologische Blutgase
- 20: Hypoventilation, Hypoxämie, Cyanose
- 21: Medikamentenunverträglichkeit (u.a.Allergie)
- 22: Schock
- 88: Sonstiges: _____

		6-7
--	--	-----

2. Komplikationen/Besonderheiten:

(Schlüssel wie oben)

		8-9
--	--	-----

Narkosedauer (Minuten):

				10-12
--	--	--	--	-------

Aufwachen:

- 1: extubiert
- 2: intubiert/kanüliert
- 9: keine Angabe

	13
--	----

1. Bronchologische Diagnose

☐ ☐

14-15

- 01: Normalbefund
- 02: Aspiration von Nahrung/Flüssigkeit
- 03: Tracheobronchialfremdkörper mit Exaktion
- 04: Bronchialspülung
- 05: Sekretabsaugung
- 06: Sekretentnahme für Laboruntersuchungen
- 07: Abtragung von Granulationsgewebe
- 08: angeborene Larynxstenose (Mikrolarynx u.a.)
- 09: dysplastische Epiglottis
- 10: Epiglottitis/ supraglottische Laryngitis
- 11: subglott. Laryngo-tracheitis (Krupp), Tracheitis (allgem.)
- 12: Tumoren im Larynxbereich und subglottisch
- 13: Stenose der oberen Luftwege nicht durch Langzeitintubation bzw. -Tracheotomie (z.B. Tumoren, Fehlbildungen)
- 14: Schädigung der oberen Luftwege durch Langzeitintubation/ -tracheotomie (Stenose usw.)
- 15: Ösophagotrachealfistel
- 16: Tracheomalazie/ Laryngomalazie, Bronchomalazie
- 17: Kompression der Trachea
- 18: Fehlbildung des Tracheobronchialbaums
- 19: Tumoren des Tracheobronchialbaums
- 20: Bronchiallymphknotenperforation (Tb)
- 21: Kompression/Obstruktion i. Bereich der Bronchien
- 22: Bronchitis
- 23: Bronchiektasie
- 24: Status asthmaticus
- 25: Mucoviscidose (Mucolyse eingeschlossen)
- 26: Verlegung von Luftwegen durch Sekret (hochgradig)
- 27: Mittellappensyndrom
- 28: Verletzung der Luftwege (Trauma)
- 29: Statis asthmaticus
- 30:
- 77: 1.br.Diagnose ist Verdachtsdiagnose
- 88: Sonstige: _____
- 99: keine Angabe

2. Bronchologische Diagnose

Schlüssel siehe oben

☐ ☐

16-17

3. Bronchologische Diagnose

Schlüssel siehe oben

☐ ☐

18-19

Übereinstimmung von bronchologischer mit

klinischer Diagnose:

- 1: keine
- 2: ja
- 3: zum Teil
- 9: keine Angabe

☐

20

Gesamtmenngen der applizierten Narkotika/Relaxantien:

Thalamonal® (ml)	☐	☐	☐	☐	☐	21-22
Fentanyl (mg)	☐	☐	☐	☐	☐	23-27
Ketanest® (mg)			☐	☐	☐	28-30
Thiopental (mg)			☐	☐	☐	31-33
Lysthenon® (mg)			☐	☐	☐	34-36
Pancuronium® (mg)			☐	☐	☐	37-38

Weitere Medikamente:

1: nein	☐	39
2: ja _____		
9: keine Angabe		

Instrumente:

Durchmesser des 1. Bronchoskops (mm)	☐	☐	40-41
Länge des 1. Bronchoskops (cm)	☐	☐	42-44
Durchmesser des 2. Bronchoskops (mm)	☐	☐	45-46
Länge des 2. Bronchoskops (cm)	☐	☐	47-49
Durchmesser des 3. Bronchoskops (mm)	☐	☐	50-51
Länge des 3. Bronchoskops (cm)	☐	☐	52-54
Durchmesser des 4. Bronchoskops (mm)	☐	☐	55-56
Länge des 4. Bronchoskops (cm)	☐	☐	57-59
Durchmesser des Binasaltubus (der letzte) (mm)	☐	☐	60-61
Durchmesser der Injektorsonde (die letzte) (mm)	☐	☐	62-63
Durchmesser des Orotrachealtubus (der letzte) (mm)	☐	☐	64-65
Durchmesser des Nasotrachealtubus (am Ende der Untersuchung) (mm)	☐	☐	66-67
Durchmesser des liegenden Nasotrachealtubus (zu Beginn der Untersuchung) (mm)	☐	☐	68-69

Bronchol. Untersuchung am _____ Untersuchungsart _____

Nummer _____ einweis. Klinik/Arzt _____	
Name _____ m. ☐ w. ☐	Operateur _____
Vorname _____	Anästhesist _____
Geburtsdatum _____ Gewicht(kg) _____	Schwester _____

Klin. Diagnose (allgem.): _____

" " (Resp.trakt): _____

Allgemeinzustand: Fieber ☐ Blässe ☐ Cyanose ☐ Dyspnoe ☐ Stridor ☐

vorher intubiert/tracheotomiert: nein ☐

1. Untersuchung ☐ 1. Kontr. ☐ 2. Kontr. ☐ 3. Kontr. etc. ☐ 4. Notfall ☐

Antag. Relax. Nark.mittel	keine ☐	Zeit/i.v./i.m.	Name der Schwester/des Arztes _____											
	Atropin(mg)													
	Thalamonal(ml)													
	sonstige													
Überwachung	O ₂ (l/min)													
	N ₂ O(l/min)													
	Haloth.(Vol%)													
	Ketanest(mg)													
	Thalamonal(ml)													
	Fentanyl(mg)													
	keine ☐													
	Lysthenon(mg)													
	Pancur.(mg)													
	Alloferin(mg)													
Antag. Relax. Nark.mittel	keine ☐													
	Atropin(mg)													
	Prostigmin(mg)													
	pH kap./art.													
	pCO ₂ " "													
	pO ₂ " "													
	RR/Puls													
	Zeichen:													
	X Nervus													
	oxygen/Ende													

RR-Manschette ☐ EKG-Monitor ☐

Zugang zu den Luftwegen: _____ Größe: _____
 Binasaltubus/Orotrachealtubus _____
 lieg.Trachealkanüle/ lieg. Nasotrachealtubus _____
 Bronchoskop/Injektorsonde _____
 Nasotrachealtubus (postop.) _____

Spontanatmung ☐ vorwiegend Handbeatmung ☐ vorwiegend Injektorbeatmung ☐

Komplikationen: intraop./postop. keine ☐ leicht ☐ schwer ☐

Besonderheiten: _____

Therapeutische Maßnahmen: _____

Bronchol.Diagnose: _____

DANKSAGUNG

Am Schluß meiner Arbeit möchte ich besonders Herrn Dr. K. Mantel danken. Er hat mich bei der Auswertung und bei der Niederschrift viele Male beraten. Auftretende Probleme konnten mit seiner Unterstützung gelöst werden.

Sehr dankbar bin ich auch Frau U. Hoffmann vom Institut für Medizinische Statistik und Epidemiologie der TU München, die mir unersetzliche Hilfe bei der statistischen Auswertung gewährt hat.

Dank gebührt auch der Fa. R. Wolf GmbH, 7134 Knittlingen, für die finanzielle Unterstützung beim Druck der Erhebungsbögen.

LEBENS LAUF

Geboren am 29.6.1952 in Endorf

Vater: Mathias Pollich, Beruf: Polier.

Mutter: Anneliese Pollich, geb. Fritz.

Volksschule: Von 1958 - 1963 in Endorf

Gymnasium : Von 1963 - 1972 am Ludwig-Thoma-Gymnasium
in Prien.

Studium : Studium der Zahnheilkunde ab 1972 an der
Universität München.

Examen : 1.3.1978

Approbation als Zahnarzt: 3.3.1978

Zur Zeit tätig als Assistent in einer Zahnarztpraxis
in München.

